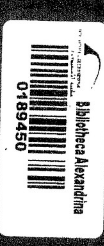
استخدام الكمبيوتر في المختبرات

ع. محمد بك



إستخدام

الكمبيوتر

في المختبرات
والعيادات الطبية والمستشفيات

إستخدام

الكمبيوتر

في المختبرات والعيادات الطبية والمستشفيات

جي. مدبك



دار الراتب الجامعية



القسم الأول

استخدام الكمبيوتر في العيادات الطبية والمستشفيات



مقدمة

INTRODUCTION

شهدت العشر سنوات الأخيرة تقدما مهما في نوعية العناية الصحية كان نتيجة مباشرة لجهود مجموعات من العلماء في الولايات المتحدة الاميركية وكندا كرست اوقاتها لايجاد اساليب جديدة ومتطورة لمجالات استخدام الحاسب الالكتروني (الكومبيوتر) في أعمال ادارة المستشفيات والتطبيقات العملية في المختبرات وعيادات الأطباء.

تمكن هؤلاء العلماء من التوصل إلى إجراءات جديدة تتعلق بمكافحة انتقال الأمراض المعدية وتصحيح الشوائب التي علقت بمجموع العمليات والتغيرات الكيميائية التي تؤمن بها الطاقة الضرورية للنشاطات الحيوية الآيلة للتعويض عن المندثر منها كما تمكنوا ايضا من وضع معالم إعادة تنظيم الأعمال التقنية في المستشفيات والمختبرات الطبية.

لا شك أن جهود هؤلاء العلماء بالاضافة الى الجهود العديدة والمتنوعة لعلماء آخرين في مختلف الدول الغربية والشرقية على حد سواء وبشكل خاص في المانيا الاتحادية والاتحاد السوفياتي قد ساهمت في جعل الطب يرتكز على ارضية عمل تتوسع باستمرار تعتمد على التقدم العلمي

الذي يؤمن قاعدة ثابتة للتحسينات التي تجري في حقل العناية بالمريض في كافة وجوهه.

ويتفق الجميع أن من الصعب إجراء مقارنة بين الأنظمة او حتى اقتراح طراز معين من أنظمة الكمبيوتر كطراز نموذجي كامل على المستوى العالمي. فأنظمة الكمبيوتر التي تستعمل حاليا في المستشفيات والمختبرات في شرقنا العربي ترتبط ارتباطا وثيقا بالفلسفات الاقليمية والحالات النفسية الاقليمية والافضليات الاقليمية والعلاقات المحلية والاقليمية بين المريض وطبيبه. فعند الغالبية من المفكرين بغض النظر عن خلفياتهم الاقليمية، فإن العلاقة بين المريض وطبيبه علاقة مقدسة لا يجب اخضاعها للاكتشافات التقنية الحديثة كما أن الاخلاقيات الطبية مغروسة بقوة في مفاهيم كلاسيكية تتعلق بحماية الطبيب لاسرار مريضه وبالتالي فإن استخدام أنظمة الكمبيوتر، مرنة كانت أم غير مرنة، يبدو منفرا ومضرا بالعلاقات الانسانية بين الطبيب ومرضاه أو بين المريض ومستشفاه.

وجدت عملية تحضير الفواتير وتسجيل المرضى وبرمجة اخضاعهم للعمليات الطبية المختلفة والعمليات الحسابية والتقارير الاحصائية قبولا عاما لدى جميع الأوساط الطبية والعلاجية خلال العقد المنصرم من هذا القرن ومن جهة أخرى أوجدت عملية نقل المعطيات المتعلقة بكل مريض إلى نظام كمبيوتر مركزي لحفظها فيه مشاكل عند المستشفيات والمختبرات إن من حيث كلفة تطبيق هذا النظام أو من حيث ايجاد كوادر فنية لادارته. فالانظمة التي تعتمد على الكمبيوترات المصغرة (Minicomputers) لا تملك ذاكرة تخزين واسعة وإذا تم توسيع هذه الذاكرة فإنها تتطلب نفقات اضافية قد لا يستطيع المستشفى الصغير أو المختبر المحلي مواجهتها.

لقد انتشر إلى حد ما في الولايات المتحدة الاميركية ودول اوروبا الغربية استعمال الكمبيوترات المصغرة في عيادات الأطباء المستقلين ومع أن هذا التوجه لم ينتشر إلا بشكل محدود جدا وفي بعض المدن الكبيرة ولدى الاطباء المشهورين فإننا وجدنا أن اعداد مواضيع هذا الكتاب ونشر هذا الكتاب ليطلع عليه كل من يهمه معرفة الامكانيات الواسعة لاستعمال نظام الكمبيوتر قد يساعد على اقناع هؤلاء بحسنات وميزات استعمال الحاسب الالكتروني في عملهم اليومي، الأمر الذي يؤدي إلى تعبيد الطريق في شرقنا العربي أمام الانطلاقة العلمية والتقنية في بلادنا لسايرة الركب الحضاري في الدول المتقدمة في الشرق كما في الغرب.

يضم هذا الكتاب المبادىء الاساسية الواجب اتباعها ومعطيات انتقاء النظام ونتائج تجارب استعمال نظام الكمبيوتر في المستشفيات والمختبرات الطبية والاهداف المتوخاة من مثل هذا الاستعمال. كما سنبحث بعض المسائل المتعلقة باخلاقيات وقانونية استعمال الكمبيوتر في حقل المعالجة الطبية للأفراد بالاضافة الى اعطاء نظرة سريعة حول اكلاف ادخال نظام الحاسب الالكتروني ونفقات إدامته وصيانته.

استرشدنا عند تحضير مواد هذا الكتاب بآراء عدد من الاطباء الممارسين الذين قدموا مشكورين ملاحظاتهم القيمة لنا بهذا الخصوص كما رجعنا في هذا الاعداد الى عدد من المؤلفات والابحاث العلمية المنشورة في الدول الغربية والى المراجع التي زودتنا بها شركات انتاج وتوزيع انظمة الكمبيوتر والبرامج الجاهزة.

والله من وراء القصد

الباب الأول

المـدخـل

من المفروض، نموذجيا، أن تسمح أنظمة معالجة المعلومات في المجالات الصحية المتبعة في الدول المتقدمة للعائلات والافراد الحصول على عناية طبية أولية فعالة ومتواصلة بكلفة معقولة، وكانت أولى الخطوات في هذا السبيل تأسيس عيادات طبية تضم عدداً من الأطباء في حقول صحية مختلفة توفر للمريض عناية فورية من معظم الأمراض التي تصيب جسم الانسان في مكان واحد ولا تضطره الى التنقل من عيادة طبيب إلى آخر لاجراء المعاينات الطبية عليه. ولكن في الواقع العملي لاقى هذا الاسلوب بعض الانتقادات التقنية واقترح ادخال عدد من الاصلاحات المؤثرة عليه. احد هذه الانتقادات تدور حول مفهوم «الاحتكار» إذ من النادر جدا أن ينصح الطبيب في مثل هذه العيادات المجمعة مريضه بمراجعة طبيب غير زميله العضو فى هذه العيادة بالرغم من معرفة ذلك الطبيب بأن زميله الذي اقترحه قد لا يكون مؤهلا للقيام بمثل هذا العمل بصورة ملائمة. ويقول المنتقدون إن نظام العناية بالصحة يجب أن يكون نظاما يتميز بتجزئة خدمات العناية الطبية ولا يتم ذلك إلا في المستشفيات الكبيرة التي تضم أدوات ومعدات طبية وتسهيلات متطورة للعلاج.

من جهة أخرى برزت مشاكل متعددة أمام الاطباء المستقلين الجدد عند مباشرتهم مزاولة مهنتهم، منها الحاجة إلى معدات وادوات متطورة باهظة الثمن ونفقات ادارة وادامة العيادة ومتابعة التقنيات والاكتشافات الجديدة في حقلي العلم والطب والادوية. ولذلك جاء استعمال الكمبيوتر أو الكمبيوتر المصغر في العيادات الطبية الخاصة بمثابة حبل خلاص. فبدأ الاطباء القدامى كما الجدد ادخال الحاسب الالكتروني لتمشية الأعمال في عياداتهم . لقد استخدمت، كما هو معروف، الكمبيوترات بصورة فعالة في ادارة المؤسسات والشركات وادخلت تغييرات جذرية بالنسبة للسرعة والكفاية وكمية المعطيات المخزونة المتعلقة بنشاطات هذه المؤسسات والشركات. ولكن في الحقل الطبي سادت نظرية نوعية النظام المادية على نوعية مستخدمة وقدمت الاستعمال الواسع للكمبيوترات في الممارسات الطبية، نظرا لأن الاطباء، بصورة عامة، لا يجدون وقت فراغ كافٍ لدراسة وتحليل استعمال الكمبيوتر وبالتالي التأكد من حسنات ومزايا مثل هذا الاستعمال.

مشاكل استخدام الكمبيوتر في العيادات الطبية :

ركزنا ضمن هذا الكتاب على احدى العوائق القائمة امام استعمال الاطباء المستقلين لنظام الكمبيوتر في عياداتهم الا وهو العامل الانساني.

لقد مارس الاطباء، بوجه عام وبالاخص في بلادنا روحية «ابتعد عنه وغني له» بالنسبة لاستعمال الكمبيوتر، اعتبروا ان الكمبيوتر آلة تتطلب نفقات كبيرة وتشغل حيزا كبيرا في عياداتهم التي تكون عادة مؤلفة من غرفتين: غرفة للمعاينة وغرفة للانتظار واعتقدوا أن الكمبيوتر يولد علاقة آلية وباردة بين الطبيب والمريض وان بامكانهم استخدام

اوقاتهم بصورة افضل من صرفها على تشغيل آلة قد لا تفيدهم مالياً من حيث تحسين امكانيات انتاجهم، اعتادوا على مشاهدة انظمة الكمبيوتر في المستشفيات التي عملوا فيها وعرفوا كم يتكلف المستشفى في أدارة مثل هذه الانظمة من توظيف فنيين ومهندسين كهربائيين وخبراء كمبيوتر. ولكن فاتهم أن الكمبيوترات الحديثة الصغيرة الحجم والمدمجة البنية تجاوزت معظم المشاكل التي كانوا يتخوفون منها في ادخال الكمبيوتر الى عياداتهم. وان عليهم ان يدركوا ان هناك تمييز واضح بين نظام الكمبيوتر المستخدم في المستشفيات وذلك المستخدم في العيادات الخاصة فالنظام الأول مصمم لمعالجة فروع متعددة من الادارة والمحاسبة وحفظ المعلومات في حين يهتم النظام الثاني بتنظيم مواعيد الزيارات والمحاسبة الأولية وحفظ ملفات المعلومات عن المرضى وتسجيل وقائع اعطاء العلاج ونتائجه.

من المهم بالنسبة لكل طبيب يفكر باقتناء نظام كمبيوتر في عيادته أن يتصرف بصورة انتقائية وانتقادية. فقد نشرت كتب عديدة باللغات الأجنبية ومؤخرا باللغة العربية(*) تتعلق بخطوات انتقاء الجهاز المناسب والمقارنة بين الأجهزة المختلفة المتوفرة في الاسواق. ولا يضير هنا أن نذكر بعض المعطيات التي يجب اخذها بعين الاعتبار عند انتقاء نظام تشغيلي مناسب.

١ ـ يجب ان يكون النظام مبرمجا بقدر الامكان أي ان يشمل الوحدات الاساسية للكمبيوتر في جسم موحد متكامل.

٢ ـ يجب أن لا تتجاوز كلفة تشغيل النظام الكلفة الحالية التي ينفقها الطبيب في متابعة شؤون تنظيم اوقات المعاينة والأعمال الحسابية

(*) راجع منشورات دار الراتب الجامعية المتعددة في هذا المجال ص.ب. : ١٩٥٢٢٩ بيروت ـ لبنان.

وحفظ ملفات المرضى ونتائج المعالجة بالأدوية التي وضعها للمرضى.

٣ ـ يجب أن لا يتجاوز وقت استجابة الكمبيوتر للسؤال المباشر ثانيتين فقط.

٤ ـ يجب أن يناسب جهاز العرض المرئي (الفيديو) فسحة الفراغ المتوفرة في غرفة المعاينة.

٥ ـ يجب أن تكون اللغة المستعملة لبرمجة الكمبيوتر احدى اللغات الشائعة الاستعمال مثل بازيك Basic وفورتران Fortran وكوبول Cobol(*).

٦ ـ يجب أن لا يتطلب إدخال نظام الكمبيوتر الى العيادة اجراء اية تعديلات خاصة على انشاء وبنية الغرفة التي سيوضع فيها وان لا يحتاج إلى توظيف شخص معين لتشغيله.

٧ ـ يجب أن تكون أعمال الصيانة مؤمنة وسريعة.

٩ ـ يجب أن يؤمن النظام السرية والاعتمادية المطلقتين.

١٠ ـ يجب أن يستطيع النظام اعطاء الحلول للمسائل الطبية التي يحتاج إليها الطبيب.

بالاضافة يجب أن يتذكر الطبيب أن لا فائدة ترجى من الاعتماد على آراء أو خبرات زميل آخر له حول فائدة أو عدم فائدة استخدام الكمبيوتر أو صنف معين من الكمبيوترات وأن نجاح استعمال هذه الآلة يكون متناسبا بصورة مباشرة مع مساهمة الطبيب الذي يستعملها.

(*) أنظر موسوعة الكمبيوتر لغة وأداء، تأليف د. مظهر طايل ٣ أجزاء : (١) باسيك ، (٢) فورتران فور ، (٣) كوبول .

تطور بنية الأنظمة من خلال الاعداد(*)

بدأ الانسان العاقل يطور رموزا بدائية للأعداد وباشر باستعمالها بالفعل بحفرها على جذوع الاشجار أو بنقشها على الصخور أو على الاصداف ويعتبر «اطار العد» أي المعداد الذي صنعه الصينيون قبل ألف عام من المسيح أقدم آلة للعد عرفها التاريخ ولم يطرأ أي تقدم على نظام العد البدائي إلا حوالي العام المئة قبل المسيح عندما طور الهندوس (الهنود القدامى) مفهوم الصفر «0» ويعتبر العالم الرياضي Hogben أن هذا الاكتشاف يعتبر أهم خطوة ثورية في تاريخ علم الرياضيات سمحت للانسان بأن يجمع على الورق كما على المعداد الأعداد ويصل الى النتائج، ويقول العالم الرياضي البارع Laplaceإن الهند اعطتنا الطريقة العبقرية للتعبير عن الأعداد بواسطة عشرة رموز يحمل كل رمز منهم قيمة مطلقة جعلت بالامكان توظيف علم الحساب والرياضيات في الاكتشافات العلمية اللاحقة. ويلاحظ العالم الألماني Dantzig أن علم الجبر وهو العمود الفقري لعلم الرياضيات الحديث قد وضعه العرب وبدون مفهوم الصفر «0» الذي اكتشفه الهنود كان من غير الممكن النزول على سطح القمر وادراك العلماء لمعنى الألغوريتم أي نظام العد العشري الذي عرف باسم مبتكره العالم العربي الخوارزمي.

والصفر، حسابيا، هو لا شيء ولا يمكن استعماله كعامل قسمة أو ضرب أو جمع. نقل العلماء العرب مفهومه من الهند ونقله اليونانيون عنهم ومن بعدهم الايطاليون واطلقوا عليه اسم Zepiro اشتقاقا من الكلمة العربية « صفر » وتطور الاسم الى Zero بعد ان تبناه الانجلوساكسون. لا عجب إذا إن عرفنا ان انتقال استعمال الأعداد

(*) أنظر سلسلة الميكروكمبيوتر ٤ أجزاء ، تاليف د. مظهر طايل ، نشر دار الراتب الجامعية .

الهندية الى الدول الغربية عبر اتصالاتها التجارية مع العالم العربي ربما كان العامل الاكثر اهمية في النهضة العلمية في اوروبا خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر.

ومن خلال الاكتشافات العلمية في حقل الرياضيات التي تتابعت خلال القرن السابع عشر التي قام بها Pacioli وNapier وBriggs وPascal و Leibnitz تمكن وصول الانسان إلى تفهم أساسي لعلم الرياضيات الذي سخره فيما بعد لمصلحته في اعماله البحرية والتجارية والحربية .

في القرن التاسع عشر ابتكر جاكار آلة خاصة سمحت لمصانع النسيج تصميم اشكال معقدة ورسوم بأحجام كبيرة لطبعها على الانسجة اعتمدت على اسلوب ممشطة الصوف ذات الثقوب وهو الاسلوب الذي اتبعه علماء الكمبيوتر فيما بعد في ابتكار البطاقة المثقبة لتشغيل الكمبيوتر وفي عام ١٨٣٤ اخترع العالم البريطاني Babbage مبدأ الآلة التحليلية التي كانت النموذج الذي اعتمد عليه في انتاج الحاسب الالي الأول في القرن العشرين ويمكن الاعتبار أن الكمبيوترات الالكترونية التي نعرفها في وقتنا الحاضر ليست سوى تجسيد للمبادىء التي وضعها Babbage قبل اكثر من مئة عام. في عام ١٨٩٠ استخدم العالم الاميركي Herman Hollerith نظام البطاقة المثقوبة في معالجة المعطيات المجمعة عن الاحصاء السكاني في الولايات المتحدة الاميركية وأسس فيما بعد شركة عرفت بعد إجراء عدة عمليات دمج عليها باسم .I.B.M التي تعتبر الان اضخم شركة في العالم لانتاج الأجهزة الالكترونية.

في عام ١٩٤٤ طور العالم Aiken أول كمبيوتر رقمي استخدم في عملياته النظام الحسابي العشري وفي عام ١٩٥١ صنعت شركة Sperry Rand أول كمبيوتر تجاري عرف باسم Univac وهو مختصر لكلمة

«الحاسب الالي المتعدد الاستعمال» يستطيع معالجة المعطيات وتخزين الأرقام والرموز.

تكمن فائدة استعمال الكمبيوتر في امكانياته الهائلة في حل المشاكل واهم ميزاته المعترف بها هي السرعة التي تتم فيها معالجة المعطيات ومع انه لا يزال الى الان يعتمد على التوجيه الانساني فإن باستطاعته، بعد تلقيمه مجموعة من المعلومات، اعطاء حل لمشكلة بدون أي تدخل انساني اضافي وهو بعكس الانسان لا يتعب ولا يمل ولا يستطيع الدخول في علاقات انسانية ولا يمكنه اكتشاف الخطأ الذي يرد ضمن المعلومات الملقمة له ولا شك أن العقل الانساني لا يزال يتفوق على الكمبيوتر ويحتاج الانتاج الافضل من الكمبيوتر الى توحيد القدرات الانسانية مع تقنية الكمبيوتر عبر ترابطات او لغات برمجة أو رموز اتصالات.

● معالجة المعلومات(*)

كما ذكرنا في السابق، مهدت المعرفة الجديدة الطريق نحو ابتكار الاساليب الاكثر تطورا لمعالجة وتخزين المعلومات وتشمل هذه المعالجة السجلات المتعلقة بالادارة وبالمعلوماتية والاحصاء. ومن الوجهة الكلاسيكية يمكن بناء أنظمة المعلومات على مستويين: تخزين المعلومات وأنظمة استعادة المعلومات وانظمة معلومات التحكم بالادارة.

يجب أن تأخذ خطط معالجة وتحليل ونشر المعلومات بالحساب الصعوبات القائمة في تحديد مواقع المعطيات في قسم التخزين والوقت المصروف في البحث عن هذه المواقع والأقيام المتضاربة في اختيار

(*) أنظر الكمبيوتر وإدارة الأعمال، تأليف د. عبدالعزيز هيكل ـ نشر دار الراتب الجامعية.

المواضيع ووجهات النظر المختلفة المتعلقة بتجميع وتقييم ونشر المعطيات.

بشكل عام تستند طرازات الانظمة على الافتراضات الانسانية وتهتم بالنتائج وبما ان التغييرات الطبيعية في الانسان تؤثر بقوة على نتيجة أية عملية فردية فإن نظرية الافتراض تستخدم مثلا في تقنيات التنسيق الرياضي في تحليل المرضى. وخلال السنوات العشرين الماضية سيطرت التطبيقات التي تعتمد على نظرية الافتراض على اساليب حل المشاكل بالنسبة لمعالجة القرارات الطبية. ومن المهم أن نتذكر أن المعرفة بحل المشاكل والنظام الحسابي العشري يسهل احدهما الاخر فالخبراء لهم اهمية عظيمة نظرا لأنهم يملكون القدرة في ان يكونوا حلالين جيدين للمشاكل وهذه المعرفة الانسانية تتعزز بالمعطيات المسجلة والمخزونة في ذاكرة الكمبيوتر.

تستطيع الآلة التمييز بين الكميات ولكنها لا تملك قدرة على التمييز النوعي التي بإمكان الانسان فقط تمييزها. والتعبير عن المعلومات يعتمد جزئيا على كمية المعرفة المستعملة ويعتمد حل المشاكل من قبل الآلة على كيفية استعمال المعرفة للتغلب على القيود التي يفرضها المحيط. وادى تطور مبادىء تشغيل الكمبيوتر الى بروز مسألة انظمة التحكم أو أنظمة ادارة المعلومات والقدرة على معالجة المعلومات وهكذا فإن المدخلات في النظام يجب أن تمثل المعلومات المتعلقة بالاحداث الجارية ويجب أن تمثل المخرجات القرارات التي يجب على الانسان أو على الآلات الأخرى تنفيذها بغية تعديل أو توليد احداث جديدة.

● جهاز الكمبيوتر بحد ذاته

نظام الكمبيوتر يشمل بوجه عام جهاز الكمبيوتر التقارني وجهاز

الكمبيـوتر الـرقمي واجهزة الـدخل/ الخـرج واجهزة المعـالجـة المصغـرة ويتكون نظام كل كمبيوتـر من عناصـر الكترونيـة وعناصـر ميكانيكيـة ـ تتكون وحدة المعالجة المركزية بالكامل تقريبا من عنـاصر الكتـرونية مثـل الترانزيستورات والمقاومات والدايـودات في حين تتضمن معـظم معدات الدخل/ الخرج وأجهزة تخزين المعلومات اجزاء مكونة الكترونيـا واجزاء تتحرك ميكانيكيـا. صممت الدوائـر الالكترونيـة في الكمبيوتـر للتحكم بتوقيت وقوة وتردد النبضات الكهربائية التي تشغل نظام الكمبيوتر. وهكذا نرى أن الكمبيـوتر هـو جهاز محـاسبة الكتـروني له تخـزين داخلي وبرنامج مخزون من التعليمـات والقدرة عـلى تغيير التعليمـات استجابـة لأمر بتنفيذ البرنامج. يوجد نوعان رئيسيان من الكمبيوترات: الكمبيوتر الرقمي والكمبيوتر التقارني ويعمل الكمبيوتـر الرقمي عـلى أساس العـد ويعبر عن كافة الكميات بالاعداد في حين يعمل الكمبيـوتر التقـارني من خلال قياس الفولتيات التي تقرأ عن العدادات وتعرف الكمبيوترات التي تجمع بين النوعين الـرقمي والتقارني بـالكمبيوتـرات الهجينة. وفي وقتنـا الحاضر عندما نتحدث عن الكمبيوترات فإن معظمها هي آلات الكترونية فهي بالفعل كمبيوترات رقمية.

● اللغـات(*)

اللغة في علم الكمبيوتر هي رموز الاتصـال التي تستخدم لتقـديم أي مشكلة للكمبيوتر من اجل ان يقوم بحلها وتتراوح لغات البرمجة بين لغات آلة ذات مستوى منخفض تكتب برمـوز رقمية ثنـائية معقـدة وبين لغات راقية رشيقة تضم ايعازاتها وظائف العديد من إيعازات اللغة ذات المستـوى المنخفض اي لغة الآلـة. اللغات الـراقية الأكـثر استعمـالا في

(*) راجع موسوعة الكمبيوتر لغة وأداء، ٣ أجزاء تأليف د. مظهر طايل.

يومنا الحاضر تضم فورتران Fortran وبازيك Basic وكوبول Cobol وآدا Ada ولكن مع التقدم المستمر في التقنية الكمبيوترية فإن التحسينات والتحديث ضرورية ليس فقط للغات البرمجة بل في نطاق نظرية البرمجة والتقنية وفهم جهاز الكمبيوتر الصلب بالذات.

من المفيد أن نعترف أنه في حين تؤمن الكمبيوترات امكانيات اجراء عمليات حسابية سريعة والبحث في الملفات الكبيرة للمعلومات والمقارنة واعطاء القرارات وارسال النتائج عبر روابط اتصال الى مراكز استقبال لتوزعه فإن تنظيم هذه الامكانيات في نظام متجانس ومترابط منطقيا يستطيع حل المشاكل يعتمد بشكل رئيسي على برامج الكمبيوتر. يعتبر نطاق تحضير برامج الكمبيوتر نطاقا واسعا جدا ذي امكانيات هائلة تؤدي إلى إيجاد طرق واساليب جديدة واكثر فعالية في البرمجة العملية والنظرية.

الباب الثاني

استخدام الكمبيوتر في العيادات الطبية

قبل أن يبدأ الطبيب بالاستخدام الفعلي للكمبيوتر يجب عليه أولا مراجعة كافة المسائل المتعلقة بالموظفين وعلى الرغم من أن الاطباء يكونون عادة اكثر اكتفاءاً ذاتيا من أية مجموعة أخرى من المهنيين فإنهم عادة لا يستطيعون تقديم العناية الطبية الشاملة من نوعية عالية بدون مساعدة لذلك يجب على الطبيب الممارس أن يكون باستطاعته تنسيق أعماله والتعاون مع عدد من المساعدين والاداريين بين للقيام بأعمال السكرتارية والاستقبال والاحتفاظ بسجلات المرضى واعمال المحاسبة. وعادة يتعاون معه لتمشية أمور المرضى ممرضة متفرغة أو ممرض مساعد مدرب. وهكذا فإن الموظفين والمساعدين العاملين مع الطبيب لمساعدته في ممارسة مهنته على أحسن وجه يستهلكون نسبة مهمة من المصاريف غير الانتاجية. وعلى الرغم من أن اتباع الطبيب لسياسة حساسة تجاه مساعديه تؤمن له تجنب مشاكل عديدة عندما يقرر تغيير نمط العمل في عيادته وادخال نظام الكمبيوتر.

يجب أن يملك كل من يعمل في عيادة طبيب بعض المؤهلات الأساسية: مستوى معقول من الذكاء والفطرة السليمة والقابلية على

التعامل مع الاشخاص وجها لوجه كما عبر الهاتف والقدرة على العمل تحت ظروف قاسية. بالاضافة يجب أن يملك هؤلاء المساعدون مهارات أخرى مختلفة ومفيدة مثل القدرة على الطبع على الآلة الكاتبة والكتابة بصورة واضحة جلية والخبرة في تنظيم الملفات والوثائق والمستندات المتعلقة بحالات المرضى والاستعداد لتقبل التغيير في أساليب العمل بدون تذمر أو امتعاض.

في عيادة خاصة ذات نشاط كبير يجب على الطبيب أن ينظم اوقاته وأن يعرف كيف ينسق العمل مع مساعديه المهنيين والاداريين وأن يحيل إليهم وبالاخص إلى مساعديه المهنيين مثل الممرضة والطبيب المساعد الأمور الروتينية للتحاليل الطبية أو التصوير بالاشعة او تخطيط القلب التي لا تتطلب التنفيذ الشخصي من قبله.

يحاول الآن الاطباء، في العيادات الجماعية أو العيادات الفردية الخاصة، احلال مساعدين قليلي الخبرة مكان المساعدين والفنيين والاداريين المؤهلين لاعتقادهم بأن اشرافهم الشخصي على أعمال هؤلاء ينفي أي خطر على سلامة المرضى ولا يضر بنوعية المعالجة الطبية. قد يكون هذا الاعتقاد صائبا في الحالات التي يستطيع فيها الطبيب المعالج الاشراف شخصيا على أعمال مثل هؤلاء المساعدين بدون ترك أي مجال لحدوث الخطأ مع ذلك يجب الاشارة هنا أن مثل هذا الاستبدال وإن كان يؤدي إلى خفض نفقات الاحتفاظ بمساعدين لا يؤدي إلى اقتصاد في النفقات على المدى الطويل فالمساعد غير المؤهل قد يجبر الطبيب على الاهتمام بأمور ثانوية كان يقوم بها المساعدون المؤهلون الذين انهى تعامله معهم فيضطر إلى صرف اوقات ثمينة كان بإمكانه الاستفادة منها في الاهتمام بأمور عائلته ومتابعة تحصيله العلمي ووضّع

الخطط المستقبلية لتطوير عيادته ومطالعة المجلات الطبية والصيدلانية لمواكبة كل ما يستجد من الاكتشافات والابحاث التي يستطيع الاستفادة منها لخدمة مرضاه.

اثبتت التجارب التي جرت في كندا والولايات المتحدة الاميركية ان بالامكان الحصول على نتائج افضل في العيادات الخاصة كما في العيادات الجماعية من خلال استخدام تقنية الكمبيوتر في تحديد مواعيد الزيارات والامور الحسابية والسجلات الطبية. كما أن هذه التجارب اكدت، بالاخص فيما يتعلق بالعيادات الجماعية والمراكز الصحية العائدة للدولة والمستشفيات الأهلية والحكومية، ان استخدام الكمبيوتر في امور مثل شراء المعدات والاجهزة الطبية والاستخدام الاقتصادي للتسهيلات الطبية الخاصة مثل المختبرات ومراكز التصوير بالاشعة ومراكز اعادة التأهيل والخدمات الصحية الأخرى قد أدى إلى تحسين الانتاج في هذه المؤسسات وتقليص النفقات في نظام للرعاية الصحية يسمح بنشر فوائد مثل هذا الاستعمال على اكبر عدد ممكن من المستفيدين.

يشعر عدد كبير من الاطباء بأن استعمال الكمبيوتر في عياداتهم يثقل كاهلهم بأمور يمكنهم تجنبها ويعبرون عن ذلك بقولهم «اني طبيب وليس مدير مكتب». . ولكن على الرغم من أن ادارة العيادة الخاصة تطرح عددا من المشاكل يجب أن نتذكر ان العديد ايضا من الاطباء يجدون لذة بالفعل عند ممارسة مهاراتهم الادارية والتنظيمية الكامنة عندهم. فكل مريض من مرضاهم له مشكلة خاصة به تحتاج إلى حلول وعليهم لايجاد مثل هذه الحلول تجميع المعطيات وفهرستها وتقييم بدائل الحلول وخطة العمل. وتحليل النتائج والاستناد اليها في حالات مشابهة ولا يمكنهم تنفيذ هذه الأعمال بالسرعة والدقة المطلوبتين إلا باستعمال الكمبيوتر.

كما أن بعض الاطباء يرغبون في الظهور بمظهر المقتصد. يقبلون بإجراء أية تحسينات على ادارة عياداتهم طالما أن مثل هذه التحسينات لن تكلفهم الشيء الكثير والاقتصاد بنظرهم في هذا المضمار يعني الانفاق الحكيم والتوصل الى النتائج المتوخاة بدون الاضطرار إلى استخدام وسائل مستحدثة مكلفة نوعا ما.

وعدد كبير من الاطباء الذين يملكون عيادات خاصة يتميز بالوحدانية ويعتقد هؤلاء أن من الاسهل عليهم إدارة شؤون عياداتهم كما هي تدار الآن ولكنهم لا شك سيكونون من الخاسرين إذ أن التطور السريع في النمط الحياتي في عصرنا الحالي واضطرار الاشخاص الى توزيع الاوقات على مختلف أنشطتهم ومن ضمنها زيارة الطبيب تجعلهم يتجنبون اخذ مواعيد للزيارة من أطباء يحددون لهم أوقاتا غير ثابتة واكيدة فربما أي تأخير في موعد استقبال الطبيب لهم قد يؤثر على مواعيد ارتبطوا بها سابقا تتعلق بأمور في غاية الأهمية بالنسبة لهم. فالبرمجة الملائمة إذا لاجراءات استقبال المرضى وادارة العيادة تؤمن للطبيب مجال قيامه بمهمته على أحسن وجه من خلال تقسيم أوقاته كما أوقات زبائنه المرضى.

من الأمور الحيوية والضرورية لقيام الطبيب بمهمته على اكمل وجه احتفاظه بملفات أو ببطاقات باسم كل مريض من مرضاه تحتوي كافة المعلومات عن هذا المريض والفحوصات المخبرية التي اجريت له والعلاجات التي وصفها له والنتائج التي ظهرت بعد تناول المريض هذه العلاجات أو الأدوية، ولا شك أن الاحتفاظ بمثل هذه الملفات أو البطاقات التي يجب أن تغطي كامل الفترة من أول كشف على المريض حتى آخر معاينة له أمر صعب التنفيذ إذا أخذنا بعين الاعتبار أن من

يقوم بتسجيل هذه المعلومات يكون عادة أحد مساعدي الطبيب وليس الطبيب نفسه وأن هؤلاء المساعدين يتغيرون بتكرار الأمر الذي يولد إهمال المتابعة وإهمال التسجيل المنتظم للمعلومات على هذه البطاقات أو في هذه الملفات. لقد اظهرت دراسة أجريت حديثا في الكلية الكندية للأطباء الممارسين أن ٤١٪ فقط من هؤلاء الأطباء يملكون ملفات تعتبر «جيدة» عن مرضاهم وأن ٤٢٪ منهم يملكون ملفات «يمكن قبولها» وأن ١٧٪ لا يملكون ملفات «ملائمة». كما أظهرت هذه الدراسة أن ٥٧٪ من الأطباء يحتفظون بملفات مرضاهم في أماكن غير آمنة يستطيع من يشاء الوصول إليها إذا رغب. أي أن السرية المطلقة التي يقسم الطبيب على احترامها تكون عرضة للانتهاك في أي وقت.

إن النظام المتبع حاليا في معظم العيادات الطبية أو المستشفيات يعتمد على العمل اليدوي وهو بذلك يعتبر نظاما باليا لا يلائم تطورات العصر ومنهكا ومضيعة للوقت. فهو ينقصه البنية الاساسية للتنظيم التي تعتمد على المخططات والترميز وصعوبة الوصول الى الملفات واستخراج المعلومات منها ومتابعة تسجيل الاحداث فيها ولذلك يجب أن يكون النظام الجديد الذي يعتمد على الكمبيوتر بسيطا ودقيقاً في نفس الوقت ويسهل عملية التشخيص والمعالجة وبدون أن يكون كبير التكاليف ونفقات الادامة.

الباب الثالث

التخطيط لادخال التغيير

يتطلب الانتقال من نظام يدوي الى نظام آلي لمعالجة المعلومات في العيادات الطبية الخاصة والعامة وادارتها عملية تخطيط متكاملة وعلى الرغم من عدم وجود اجراءات محددة لكيفية ادخال الكمبيوتر في هذه العيادات فإن من الافضل وضع خطة متكاملة بسبب المحيط الاقتصادي الديناميكي، فمثل هذه الخطة تظهر حسنات وميزات كما سيئات المرحلة الجديدة مع أن عدداً من الأطباء لا يعتقد بضرورة التخطيط المسبق وفوائده.

إن إدخال الكمبيوتر في العيادة يؤدي بالضرورة الى حدوث تغيير جذري في الاجراءات المتبعة فيها بالنسبة للطبيب ومساعديه كما ولمرضاه. يتوجب على الطبيب اتباع أسلوب تحليلي عند وضعه لخطة التغيير تنقسم الى خمس مراحل: (١) دراسة أسلوب العمل و(٢) تطوير خواص لادارة المرغوبة و(٣) التعرف على الأنظمة المتوفرة و(٤) تقييم البدائل و(٥) انتقاء النظام الملائم لاداء العيادة وشؤون المرضى.

وتتطلب المرحلة الأولى تحليلا منظما لممارسة المهنة يشمل مراجعة

شاملة للاجراءات المتبعة والخدمات المقدمة ومسؤوليات المساعدين وتحضير المعلومات وتخزين الملفات.

والمرحلة الثانية هي عملية تطوير تدريجية. عادة لا يستطيع الطبيب الذي يراجعه عدد كبير من المرضى تحديد احتياجاته بصورة واضحة ودقيقة وبسبب ضآلة الوقت المتوفر لديه للاهتمام بشؤون عيادته لا يعترف أو لا يعرف بأن الاجراءات المتبعة في إدارة العيادة من قبل مساعديه غير جيدة او غير مناسبة فيؤكد في كل مناسبة أن العمل في عيادته منظم ودقيق وأن مساعديه هم أفضل المساعدين على الاطلاق. عليه في هذه الحالة أن يجري مقارنة بين التنظيم المتبع في عيادته والتنظيمات المتبعة في العيادات الأخرى وأن يجد الوقت الكافي لاجراء مثل هذه المقارنة. من المعتقد بوجه عام عدم وجود نظامين متشابهين للادارة في العيادات الطبية المختلفة ولذلك فإن التعرف عن كثب على الاختلافات القائمة بين هذه الأنظمة المختلفة يساعد في التغلب على شؤون تنظيم برمجة اوقات المعاينة والمحاسبة.

وترتبط المرحلة الثالثة بصورة وثيقة بالمرحلة الثانية ويتوجب على الطبيب زيارة أحد المراكز الطبية المتطورة والتعرف عن كثب بأساليب ادارتها وكيفية ممارستها لاشنطتها المختلفة.

أما المرحلة الرابعة وهي تقييم البدائل فهي مهمة مميزة نظرا للخيارات العديدة المتوفرة امام الطبيب الممارس تنطلق من مبدأ «عدم التغيير» وتصل الى مبدأ «التغيير الكامل». هناك عدة حلول بين نظرية «عدم التغيير» ونظرية، «التغيير الكامل» منها أسلوب «الوحدات» الذي يسمح بالتوسع المنطقي بدون نفقات باهظة في تطبيقات ادارة العيادة والمرضى ويساند امكانية تنفيذ نظام طبي معين. إن الانتقال من نظام

يدوي إلى نظام يعتمد على الكمبيوتر قد يكون إما تجربة ناجحة مفيدة أو تجربة معقدة مزعجة وفقا لما كان عليه التخطيط الأولي الذي ذكرناه في المرحلة الأولى. فالنظام الطبي هو نظام شخصي وفردي ولذلك يجب أن يعتمد انتقاء النظام على مفاهيم شخصية بالاضافة إلى مفاهيم أصبحت مقبولة في المحيط الطبي الاقتصادي.

يمكن في هذا التقييم الاعتماد على برنامج خاص «لبنية النظام» وتستخدم شركات عديدة منتجة لأجهزة الكمبيوتر مثل هذه البرامج عند تصميم اجهزتها وتدرج ادناه نموذجا عاما لبرنامج «بنية النظام».

بنية النظام

اسم الطبيب
العنوان
الهاتف
الفرع الطبي
شكل نظام العيادة
عدد الموظفين
اسم الشخص المسؤول عن المحاسبة
اسم الشخص المسؤول عن ملفات المرضى
اسم الشخص المسؤول عن تحديد مواعيد الزيارات
المعدل اليومي لعدد المرضى الزائرين
عدد فواتير المعالجة المعدة يوميا
عدد فواتير المعالجة المرسلة يوميا
عدد رموز التشخيص المستعملة

نوع المحاسبة: نقدية ـ تحليلية ـ ضرائبية ـ خدمات
عدد ملفات المرضى المراجعين
عدد ملفات المرضى المعالجين
تاريخ بدء العمل في العيادة
احتمالات التوسع في المستقبل
احتمالات زيادة عدد المرضى الجدد
المعدل المحتمل لكافة المرضى في السنوات الخمس المقبلة

والمرحلة الخامسة والاخيرة وهي انتقاء النظام الجديد الملائم فهو قرار يتخذه الطبيب صاحب العيادة وعليه قبل ان يتخذ هذا القرار دراسة امكانياته المادية الحالية والمستقبلية.

● تنفيذ التغيير

تطبيق نظام كمبيوتر في العيادات المجمعة يمكن تنفيذه خلال فترة تمتد عدة سنوات أما تطبيقه في العيادات الخاصة الفردية فيمكن أن يتم خلال بضعة شهور وعلى مراحل منظمة متتابعة.

تغطي المرحلة التنظيمية الاساسية الاحتياجات الرئيسية للطبيب وتهتم بشكل رئيسي بتحديد مواعيد الزيارات وتحضير الفواتير وتسجيل المعلومات وحفظ الملفات وتتطلب اختبار جهاز الكمبيوتر وتدريب الموظفين وتركيب المعدات والتحول من النظام اليدوي الى النظام الآلي ومقارنة النتائج الفعلية بالنتائج المخطط لها.

من المستحسن اختبار نظام الكمبيوتر خارج العيادة ويشمل هذا الاختبار فحص المعدات والتأكد من اعتمادية آلية تشغيل الاقراص ونوعية الطبع ومستوى الضجيج الصادر عن آلة الطبع ووحدات الأقراص. كما يجب اختبار البرامج المنتقاة لتحديد ملاءمتها لعمل العيادة بالذات. وعند اختبار نظام طبع الفواتير يجب أن يتأكد الطبيب ليس فقط من سرعة ونوعية الطبع بل مدى شمولية هذا النظام للمعطيات المطلوب، ادخالها. يمكن الاكتفاء، لدى اختبار نظام المحاسبة، بتحليل التقارير المنتجة من قبل النظام المختار لأغراض مالية وادارية.

في بعض الحالات لا تظهر الاختبارات الأولى كافة امكانيات ومساوىء النظام المختار ولذلك قلنا إن من المستحسن اجراء الاختبار قبل تركيب النظام في العيادة في مكتب الشركة البائعة.

يعتبر تدريب الموظفين على استخدام الكمبيوتر احد اهم النشاطات خلال كافة مراحل تنفيذ التغيير. يجب تعليم الموظفين كيفية

ادخال واستعادة المعطيات ومعالجة المعلومات وتخزينها وتلقينهم المصطلحات الفنية المستعملة في نظام الكمبيوتر والاهم من كل ذلك، التأكيد عليهم على اهمية السرية التامة في المعطيات والمعلومات الطبية المجمعة عن المرضى وتدريبهم على كيفية المحافظة على هذه السرية وحماية المعطيات من الأيدي العابثة. يجب أن يشمل التدريب أيضا كيفية إعادة تشغيل الكمبيوتر عند انقطاع مجرى التيار وتنظيم ملفات مساندة للاعتماد عليها في حال فقدان أو تلف المعطيات الاساسية.

عادة يقوم بائع نظام الكمبيوتر بتركيب الأجهزة في المكان المرغوب ولا تتطلب عملية التركيب اكثر من اربع ساعات من العمل.

أما تنفيذ عملية الانتقال من النظام اليدوي الى النظام الآلي مسألة جدية لا مجال للاهمال فيها. يجب ادخال ملفات المرضى وما تحتويه وبرامج زيارات الطبيب وأتعابه المختلفة والرموز التي يجب أن يستعملها للتعريف على انواع المرضى في ذاكرة الكمبيوتر وبعد الادخال يجب اختبارها للتأكد من شموليتها ودقتها، ومن الافضل الابقاء على الملفات اليدوية بعد نقل محتوياتها منها وعدم اتلافها إلا بعد مرور مدة لا تقل عن ستة اشهر بعد إدخال النظام الآلي وذلك للرجوع إليها في حال حدوث خطأ في النقل.

بعد مرور عدة اشهر على ادخال نظام الكمبيوتر يكون الطبيب وموظفوه قد أصبح لديهم خبرة لا بأس بها في كيفية التعامل مع النظام الجديد ويمكنهم عندئذ ادخال اضافات جديدة على نظام الكمبيوتر الموجود لديهم مثلاً وسائل تخزين داخلية وخارجية إضافية وأنواع جديدة من أجهزة العرض المرئي التي تكون قد توفرت في الاسواق.

● التشغيـــل

بعد تركيب نظام الكمبيوتر وتدريب الموظفين على كيفية استخدامه نكـون قد تعـدينا مـرحلة الانتقال من النـظام اليـدوي الى النـظام الآلي وأصبح كل موظف يعرف ما هو المطلوب منه عـلى ضوء النـظام الجديـد المتبع في العيادة، يشعر أن الكمبيوتر قد أصبح جزءاً لا يتجزأ من العمل في العيادة وليس آلة غريبة من الأفضل له أن يبتعد عنها.

الصيانة الدورية تتم عادة وفق اتفاق يعقد مع شركة متخصصة او مع الشركة التي باعت النظام بالاساس وعادة لا يـولد مـوضوع الصيـانة أية مشاكل في تشغيل النظام. سرية ووقايـة المعلومات الـطبية الحسـاسة مثـل الأمراض النفسيـة والجنسية والنسـائية دخلتـا في صلب اهتمامـات المسؤولين عن العناية بالصحة وقد تبنى المؤتمـر الثاني للجمعيـة الكنديـة لاستخدام الكمبيوتـر في عيادات الاطبـاء المنعقد في آب ١٩٧٨ مبـادىء عامة تتعلق بسرية السجلات والملفات الطبية منها:

١ ـ إخضاع الملفات الصحية المخزونة في الكمبيوتر لنفس مبادىء السرية المتبعة في حفظ الملفات الصحية المعدة يدويا.

٢ ـ عدم السماح لوصول أيـدٍ غريبـة إلى هذه الملفـات واستعمال مفاتيح رموز سرية لهذا الغرض.

٣ ـ عدم إعطاء المريض الملف العائد له إلا عند طلب طبيب آخر يعالج نفس هذا المريض.

٤ ـ عدم إفشاء محتويات الملفات لأي جهة رسميـة أو غير رسميـة إلا بأمر من المحكمة المختصة.

٥ ـ إجـراء كشف شامـل دوري، مثلا كـل سنة، عـلى محتويـات

الملفات للتأكد من عدم تلف هذه الملفات أو فقدان بعض المعلومات منها أو فقدان ملف بكامله.

كما تبنت الجمعية الاميركية للشؤون الصحية في الولايات المتحدة الاميركية عدة مبادىء تنظم شؤون السرية للملفات الطبية واساليب وقايتها من العبث أو الوصول غير المرخص له. نذكر منها:

١ ـ أن يتبع الطبيب أو المستشفى أو مجمع الاطباء نظاما واضحاً مكتوباً لكيفية الوصول الى محتويات الملفات الطبية ونقل المعلومات منها وتدمير غير الضروري من بينها.

٢ ـ أخذ تعهد كتابي من الموظفين العاملين في المؤسسة الطبية بالمحافظة على السرية المطلقة للمعلومات التي تصل اليهم أو تلك التي يعهد إليهم بحفظها.

٣ ـ عدم إفشاء محتويات الملفات إلا إلى طبيب أو مجمع اطباء أو مستشفى وذلك بعد استلام طلب خطي منهم بذلك وبنسخة أصلية.

٤ ـ إعطاء معلومات شفهية أو خطية عن وضع المريض وحالته الى المريض بالذات أو إلى من ينوب عنه بصورة رسمية.

٥ ـ الاحتفاظ بملفات المعلومات المتعلقة بالمرضى في ذاكرة الكمبيوتر وحماية هذه الذاكرة برموز سرية تمنع وصول الايدي غير المرخص لها إليها، والاحتفاظ بالنسخ الثواني لهذه الملفات المسجلة على اقراص أو أشرطة ممغنطة في مكان أمين بعيدا عن أيدي العابثين ومقاوما للحريق والكسر.

٦ ـ إتلاف الملفات غير الضرورية إما بواسطة الحرق أو المحو أو التقطيع.

● النقص في المعلومات المتعلقة بالطب السريري

المعرفة الطبية هي بالأساس مجموعة التجارب السريرية الماضية وقد جمعت في كتب لا مجال لحصرها نذكر منها كتاب «علم الأمراض» تأليف اندرسون وهو يضم ٢١٤٨ صفحة و«المرجع الطبي» تأليف بيسون وماك درموت وهو يضم ١٨٩٢ صفحة وإذا أردنا أن يكون لدينا مجموعة كاملة لكافة العلوم الطبية لاحتجنا إلى كتب يصل عدد صفحاتها إلى أكثر من ٦٠ ألف. هذه الكمية الهائلة من المعرفة تمثل حوالي عشرة أضعاف مقدرة الاستيعاب لذاكرة الانسان وقد خلق هذا الحجم الضخم للمعلومات الطبية مشكلة رئيسية في الطب السريري، ويعترف كبار الاطباء بأن المريض لا يستلم التحليل/ العلاج الأفضل نظرا لوجود الهوة الواسعة بين المعرفة المتوفرة والعناية السريرية الفعلية. وتعرف هذه الهوة التي تتسع باستمرار بالنقص في المعلومات الذي يعتبر المشكلة الأكبر في عصرنا الحالي. ومع تنوع الاختصاصات الطبية وازدياد تفرعاتها يزداد النقص في المعلومات التي يستطيع أي طبيب عادي أو متخصص أن يجمعها في ذهنه. لذلك ابتكر العلماء نظاما آليا حيث تساعد المعرفة المؤللة (أي باستخدام الحاسب الالي) الذاكرة المحدودة السعة للطبيب عندما يقوم على اعطاء تقريره الطبي.

يعتمد الطبيب عادة في عمله الطبي على عدة انواع من مصادر المعلومات أهمها:

١ ـ المعلومات المتعلقة بالمريض أي ما يشكو منه وتاريخ مرضه وخلفيته الاجتماعية والوراثية.

٢ ـ التجارب الطبية الماضية أي التجارب التي مر بها أطباء آخرون في الماضي تتعلق بالحالات المرضية التي يطلب منه معالجتها.

٣ ـ المعرفة الطبية أي ما يمكن الطبيب الاعتماد عليه بالاستناد إلى المراجع الطبية فيما يتعلق بالتشخيص والعلاج واحتمالات تطور المرض وأساليب تجنب الاصابة به.

٤ ـ النظريات والمفاهيم والفرضيات والآراء العلمية أي تلك التي يطرحها الباحثون لشرح الأمراض وطبيعتها أو لوصف أساليب جديدة للعلاج.

وإذا تمكن الطبيب من امتلاك هذه المعطيات الأربعة فلا شك أنه سيتمكن من إصدار قرارات علمية وعقلانية على شكل تشخيص أو علاج أو احتمالات تطور المرض، وبما أن هذه المعطيات تشمل الحصول على معلومات لا تستطيع ذاكرة أي انسان استيعابها أو خزنها نقترح بأن يستخدم الكمبيوتر لمساعدة الطبيب في اتخاذ قراراته المعتمدة على هذه المعطيات.

نتعامل في نظامنا الفكري بالافكار، وهذه الافكار هي الكتل البناءة للعملية الفكرية المدركة وعندما نود أن نشارك الآخرين بها نشرحها لهم بالالفاظ وهذا التحويل لافكارنا الى كلمات وجمل باللغة الطبيعية هو أول خطوة في الاتصال الطبي ويعتمد نجاح هذا الاتصال بشكل رئيسي على دقة وأمانة نقل الافكار إلى كلمات وجمل ومقدرة مستسلم الاتصال على فهم الرسالة المقصودة، ولكن في نظام نقل المعلومات بواسطة الكمبيوتر تضاف مرحلة ثالثة وهي تحويل الافكار الانسانية التي حولت الى كلمات وجمل مفهومة، إلى رموز يفهمها الكمبيوتر بغية توليد المعلومات وفق ما يحتاج إليه مستعمل هذا الكمبيوتر، ولذلك تدعو الحاجة إلى وجود شبه لغة تستطيع ترجمة اللغة البشرية إلى رموز يفهمها الكمبيوتر وبعد أن يتم تحويل المدخلات إلى

شبه اللغة هذه يكون الواجب التالي «تعليم» الكمبيوتر على «فهم» الاراء التي عبر عنها الاتصال الانساني. بالاضافة إلى ذلك تدعو الحاجة إلى ضرورة وجود نسخة تخزين كافية للمعرفة الطبية كما يجب أن يكون تجارب الآلة مع لغة الانسان سريعا بدرجة تؤمن حصول حوار بين الآلة والانسان وكأن الآلة عبارة عن خبير انساني يجيب على الاسئلة المطروحة.

-الباب الرابع

خطوات مكننة المكاتب

يتجه التفكير في بعض المؤسسات نحو استخدام الأنظمة الكومبيوترية لانجاز ما تقوم به إداراتها ومكاتبها المختلفة من أعمال إدارية أو محاسبية أو إنتاجية . هذا الاتجاه في التفكير يكون في الغالب بهدف توفير الوقت والجهد والمال الذي يتطلبه إنجاز الأعمال المختلفة باستخدام أنظمة أخرى غير كومبيوترية . وذلك بالاضافة إلى الرغبة في تنظيم الأعمال التي تقوم بها الادارات والمكاتب المختلفة تنظيماً يساعد على الوصول إلى المعلومات الدقيقة في صورة يسهل على أساسها اتخاذ القرارات الصحيحة بشأن المشتريـات، والمبيعات، والاستثمارات ، وحملات الدعاية والاعلان ، وشئون المستخدمين والعمال ، وتنظيم المخازن ، ووسائل النقل . . . الخ .

وحتى يتحول هذا التفكير إلى قرارات للتنفيذ يجب أن يمر بخطوات محددة حتى تأتي هذه القرارات في صورة علمية سليمة تحقق أهدافها المرجوة . وبمعنى آخر يجب أن تأتي هذه القرارات وفق خطة عمل محددة يتعاون في القيام بها الراغبون في استحداث الأنظمة الكومبيوترية والمتخصصون في هذه الأنظمة .

ويبدأ برنامج العمل الذي يقوم به هذا الفريق من الراغبين

والمتخصصين باستقصاء مبدئي ودراسة للجدوى تهدف إلى اتخاذ قرار بشأن الموافقة أو عدم الموافقة على استخدام النظام الكومبيوتري . ويواجه فريق العمل بدائل مختلفة يجب أن تضمن بالاضافة إلى الأنظمة المختلفة الخاصة بالتشغيل الكومبيوتري البديل الخاص بعدم جدوى هذا التشغيل بالنسبة للمؤسسة موضوع البحث والاستمرار في إنجاز الأعمال المختلفة بالطرق والوسائل التي يجري العمل على أساسها في المكاتب والادارات المختلفة . وبمعنى آخر ، لا يجب أن يقتصر بحث فريق العمل على المفاضلة بين النقيضين ، استخدام أفضل الأنظمة الكومبيوترية أو عدم استخدام أي نظام منها ، حيث أن هناك إمكانات متفاوتة من حيث الحجم والتكاليف ودقة الأداء وسهولة التشغيل والصيانة ، وكل من هذه الامكانات للتشغيل الكومبيوتري يمكن أن يتفق مع تفاوت احتياجات المؤسسات المختلفة وتفاوت ميزانياتها .

والفرق الأساسي بين الاستقصاء المبدئي ودراسة الجدوى هو في درجة التفاصيل التي يتضمنها كل منهما . إذ يكفي أن يتضمن الاستقصاء المبدئي أنواع الأنظمة الكومبيوترية التي تتفق مع احتياجات المؤسسة ، أما دراسة الجدوى فلا بد أن تتضمن التفاصيل التي يتحدد على أساسها اختيار نظام معين من هذه الأنظمة . ويجب أن نشير إلى أن أي من الدراستين لا بد أن تأخذ في الاعتبار نظام العمل المتبع في المؤسسة وقابليته للتطوير والتحول إلى نظام كومبيوتري سواء من حيث حجم العمل وتكاليفه وقدرات الموظفين القائمين به ومدى تكرار اتخاذ القرارات . . . الخ .

لذلك يجب أن يتضمن التقرير الخاص بدراسة الجدوى وصفاً لنظام العمل المتبع في المؤسسة ، ثم توضيحاً للبدائل المقترحة وتقييماً لها من النواحي التقنية والمالية والتشغيلية ، أي الجدوى التقنية والتشغيلية لكل من الأنظمة البديلة مع إجراء المقارنة بين تكاليف ومزايا كل منها . ومن ناحية الجدوى التشغيلية يجب أن يكون هناك إجابة للأسئلة الآتية :

١ ـ هل تستطيع المؤسسة تشغيل النظام الكومبيوتري المقترح أم لا ؟

٢ ـ هل يمكن فعلاً إعداد البيانات التي يُطلب إدخالها إلى الكومبيوتر ؟

٣ ـ هل الوقت المحدد للتشغيل يمكن التقيد به إذا أخذت إمكانات المؤسسة في الاعتبار ؟

٤ ـ هل يمكن الكشف عن أخطاء التشغيل وتصحيحها ؟ وهل يمكن أن يتحقق ذلك في وقت لا يسيء إلى الوقت الاجمالي المحدد لكل عملية من العمليات ؟. مثلاً ، تحدد في النظام المقترح تحديث الملفات الكومبيوترية الخاصة بالمخازن كل ثلاثة أيام ، إلا أن أخطاء كثيرة ظهرت في البيانات التي تم إدخالها إلى الكومبيوتر ولا يمكن تصحيحها في الوقت المناسب ، ولذلك لا بد أن يتقرر تعديل النظام بحيث يجري تحديث الملفات كل أسبوع ، وهو أمر يؤدي إلى إنقاص بعض مزايا النظام المقترح . وعند مقارنة مزايا وتكاليف كل نظام كومبيوتري نلاحظ أن المزايا تتضمن :

١ ـ القدرة على الحصول على معلومات لم يكن من الممكن الحصول عليها سابقاً .

٢ ـ الحصول على معلومات وفق توقيت محدد يجري العمل على أساسه بدقة .

٣ ـ القدرة على اجراء عمليات حسابية لم يكن من الممكن اجرائها سابقاً .

٤ ـ تحسين الاجراءات الادارية حيث يمكن إنقاص الأعمال الكتابية إلى أدنى حد ممكن ، الأمر الذي يؤدي إلى تحسين في الأداء وزيادة في الدقة .

٥ ـ تحسين إمكانات إتخاذ القرارات الرشيدة .

٦ ـ تحسين الخدمات التي تؤديها المؤسسة لعملائها وتحسين صورتها في نظرهم تبعاً لذلك .

أما التكاليف فتتضمن :

١ ـ تكاليف دراسة النظام المقترح ، وهي تتضمن تكاليف الوقت الذي تحتاجه الادارات المستفيدة لاعداد تقريرها ، وتكاليف الوقت الذي يحتاجه محلل الأنظمة لاعداد تقريره ، وتكاليف الوقت الذي يحتاجه المبرمج لاعداد برامج تشغيل الكومبيوتر .

٢ ـ تكاليف التشغيل وتتضمن تكلفة شراء أو تأجير الكومبيوتر ، وتكلفة تركيبه وإعداده للعمل ، وتكلفة الموظفين الذين سوف يقومون بتشغيله ، وتكلفة الصيانة ، وتكاليف النقل والمواصلات التي قد تترتب على تشغيل الكومبيوتر ضمن شبكة معينة من الاتصالات الكومبيوترية ، والزيادات التي لا بد أن تطرأ على تكاليف الادارات المستفيدة .

وعند المفاضلة بين الأنظمة الكومبيوترية المختلفة يحسن تقييم كل منها وفقاً لمعايير وأوزان محددة سلفاً من قبل فريق العمل يمكن أن تكون كالآتي :

١ ـ ٣٠ ٪ كوزن لنسبة الأهداف التي يستطيع كل نظام تحقيقها .

٢ ـ ٢٠ ٪ كوزن للوفر الذي يمكن أن يحققه كل نظام . ويحسب الوفر بخصم تكاليف التشغيل من الوفور الاجمالية .

٣ ـ ٢٥ ٪ كوزن للمزايا غير الملموسة التي يحققها كل نظام .

٤ ـ ١٠ ٪ كوزن للوقت الذي يحتاجه كل نظام عند التطبيق الفعلي .

٥ ـ ١٥ ٪ كوزن للتكلفة الكلية لكل نظام .

وبالاضافة إلى ذلك يجب أن يتضمن التقرير عن دراسة الجدوى الأمور الآتية فيما يتعلق بكل نظام من الأنظمة الكومبيوترية المقترحة :

١ ـ الاجراءات اليدوية التي يتضمنها تطبيق كل نظام .

٢ ـ تنظيم الملفات التي يحتاجها تطبيق كل نظام .

٣ ـ البيانات التي يتطلبها كل نظام ، أي طاقته القصوى على استيعاب البيانات المختلفة ، أي طاقته القصوى على استقبال المدخلات .

٤ ـ المعلومات التي يستطيع كل نظام اخراجها ، أي حجم المعلومات ونوعيتها وكيفية اخراجها .

٥ ـ وسائط الادخال والاخراج التي تنفق مع كل نظام .

٦ ـ إمكانية الاعتماد على برامج التشغيل الجاهزة التي تبيعها المؤسسات المتخصصة . وفي هذا الصدد يجب أن تدرس نوعية هذه البرامج ومدى إمكانية الاعتماد عليها وعلى تعاون بائعها من حيث قدرته على تحسين هذه البرامج وعلى إعداد برامج جديدة تلبي حاجات المستفيدين منها .

٧ ـ إمكانية تعديل البرامج الجاهزة كي تتفق مع الأجهزة الكومبيوترية التي يتطلبها كل نظام . ونلاحظ في هذا الصدد أنه إذا كانت تكلفة التعديل تصل إلى ٥٠ ٪ من ثمن البرنامج يكون من الأفضل عدم شرائه حتى يمكن إعداد برامج خاصة تتفق مع النظام الكومبيوتري الذي يتقرر استخدامه .

٨ ـ أقسام المؤسسة والموظفين الذين لا بد أن يتأثروا بكل نظام يقترحه فريق العمل ، وكذلك الوظائف التي لا بد أن يصيبها التغيير ، وكيف يمكن الاستفادة من الموظفين الذين يأخذ الكومبيوتر مكانهم في العمل .

٩ ـ الوقت التقديري الذي يحتاجه تطبيق الأنظمة البديلة المقترحة .

١٠ ـ درجة المخاطرة التي يواجهها كل نظام عند تطبيقه ، وتتمثل هذه المخاطرة في فشل المؤسسة عند اتخاذ اجراءات التنفيذ والتشغيل التي يتطلبها كل نظام .

١١ ـ مدى عدم التأكد بالنسبة للتقديرات الخاصة بالتكاليف ، وتلك الخاصة بالمزايا التي يمكن أن يحققها كل نظام .

بذلك يأتي تقرير فريق العمل بعد بحث النقاط المختلفة التي سبق الاشارة إليها متضمناً شرحاً موجزاً لأسباب دراسة الجدوى التي قام بها ، ومحدداً ترتيباً لكل من الأنظمة البديلة التي يمكن استخدامها وتكون متوافقة مع إمكانات المؤسسة ، وحجم الأعمال التي تقوم بها ، ومدى تكرار هذه الأعمال ، ثم المفاضلة بين هذه الأنظمة وفقاً للمعايير التي حددها الفريق سلفاً . ويلاحظ أن يتضمن التقرير الاشارة إلى نظام المعلومات الذي يجري العمل على أساسه في المؤسسة عندما أبدت رغبتها في استحداث نظام كومبيوتري يمكن أن ينتج المعلومات بكفاءة أفضل . ومن المرغوب فيه أن يتضمن التقرير سيناريو (Scenario) أي قصة قصيرة تبين تسلسل خطوات العمل وفقاً لكل نظام من الأنظمة البديلة . وبمعنى آخر يبين السيناريو تعاون المستفيدين والأقسام التي سوف تقوم بالأعمال الكومبيوترية والادارات الأخرى وفقاً لخطوات العمل التي يتطلبها تطبيق كل نظام . والخلاصة أن التقرير لا بد أن يتضمن الفقرات التالية :

١ ـ موجز عام :

أ ـ أهداف دراسة الجدوى التي يقوم بها فريق العمل .

ب ـ تقييم كل نظام من الأنظمة البديلة وفقاً للمعايير المحددة .

٢ ـ نظام المعلومات المتبع :

ا ـ مشاكل هذا النظام .

ب ـ الرغبة في نظام جديد يعالج هذه المشاكل .

جـ ـ خلفيات اتخاذ القرار الخاص بالنظام الذي يقترحه الفريق .

د ـ كيفية إنتاج المعلومات وفقاً للنظام المتبع .

هـ ـ كيفية تشغيل البيانات وتحويلها إلى معلومات وفقاً لهذا النظام

٣ ـ لكل نظام يقترحه فريق العمل :

أ ـ نسبة تحقيق النظام للأهداف المختلفة المحددة في التقرير .

ب ـ تحديد النظام الذي يقع عليه الاختيار بعد المفاضلة بين الأنظمة المقترحة .

جـ ـ كيفية تدفق المعلومات وفق النظام الذي يقع عليه الاختيار .

د ـ النواحي التقنية الخاصة بالملفات الكومبيوترية ، وعمليات الادخال والاخراج باستخدام أجهزة الكومبيوتر التي يقع عليها الاختيار ، ومختلف المسائل المتعلقة بتشغيل هذه الأجهزة .

هـ ـ برمجة خطوات تنفيذ النظام المقترح وما تحتاجه هذه الخطوات من نفقات .

و ـ وقع النظام المقترح على النواحي الادارية في المؤسسة .

ز ـ فئات الموظفين الذين يحتاجهم النظام المقترح وكيفية توظيفهم وتدريبهم .

ح ـ التكاليف الكلية للنظام المقترح والمزايا المختلفة التي سوف تترتب على تطبيقه واستخدامه في إنتاج المعلومات .

ونورد فيما يلي نموذجاً لتقرير عن دراسة لجدوى استخدام نظام كومبيوتري جديد لضبط المخازن في إحدى المؤسسات سواء من حيث مستوى التخزين ، وكذلك من حيث العمليات الخاصة بتنفيذ الطلبيات المختلفة .

الأهداف :

أ ـ خفض مستويات التخزين دون أن يؤثر ذلك على إمكانية مواجهة طلبيات العملاء .

ب ـ تحسين إجراءات شراء البضائع لتخزينها .

جـ ـ تحسين التنظيم الاداري الخاص ببرمجة تخزين البضائع ذات

الصفة الموسمية ، وتلك التي تكون حركة تسويقها بطيئة .

د - تجميع البيانات عن المبيعات المختلفة لتحليل اتجاهاتها وتحديد التخزين المناسب لكل صنف من الأصناف التي تبيعها المؤسسة .

البدائل المقترحة :

١ - تحسين النظام المتبع ، ويؤدي ذلك إلى :

أ - مواجهة الأهداف بنسبة ٥ ٪ .
ب - توفير ملموس يمكن أن يصل إلى خمسة آلاف ليرة سنوياً .
جـ - تحقيق مزايا غير ملموسة بنسبة ١٠ ٪ .
د - يستغرق التحسين ثلاثة أشهر .
هـ - التكاليف الكلية لذلك يمكن أن تصل إلى عشرة آلاف ليرة .

٢ - استخدام نظام كومبيوتري بسيط ، ويؤدي ذلك إلى :

أ - مواجهة الأهداف بنسبة ٧٥ ٪ .
ب - توفير ملموس يصل إلى عشرين الف ليرة سنوياً .
جـ - تحقيق مزايا غير ملموسة بنسبة ٣٠ ٪ .
د - يحتاج تطبيق مثل هذا النظام إلى ١٨ شهر .
هـ - تصل تكاليفه الكلية إلى خمسين الف ليرة .

٣ - استخدام نظام كومبيوتري خاص بمراقبة المخازن ، ويؤدي ذلك إلى :

أ - مواجهة الأهداف بنسبة ٦٠ ٪ .
ب - توفير ملموس يصل إلى ١٥ ألف ليرة سنوياً .
جـ - تحقيق مزايا غير ملموسة بنسبة ٢٥ ٪ .
د - يستغرق تطبيق هذا النظام ستة أشهر .

هـ ـ تصل تكاليفه الكلية إلى ٥٥ الف ليرة .

٤ ـ استخدام نظام كومبيوتري ضمن شبكة كومبيوترية تجمع عدة مؤسسات سوياً ، ويؤدي ذلك إلى :

أ ـ مواجهة الأهداف بنسبة ٩٥٪ .
ب ـ توفير ملموس يصل إلى ١٥ الف ليرة سنوياً .
جـ ـ تحقيق مزايا غير ملموسة بنسبة ٥٠٪ .
د ـ يحتاج تطبيق مثل هذا النظام إلى ٢٤ شهر .
هـ ـ تصل تكاليفه الكلية إلى ٨٠ الف ليرة .

شرح لكل من هذه الأنظمة البديلة يتضمن :

أ ـ توضيح للاطار العام لكل نظام .

ب ـ تدفق المعلومات بين الادارات المختلفة للمؤسسة وفقاً لكل نظام .

ج ـ النواحي التقنية التي يتطلبها كل نظام .

د ـ الجدول الزمني للعمليات المختلفة التي يحتاجها كل نظام حتى يتم إدخاله إلى المؤسسة وبدء توظيفه في إنتاج المعلومات .

هـ ـ مدى التغيرات التي لا بد أن تصيب الموظفين نتيجة إدخال كل نظام، ويتضمن ذلك الفئات التي سوف تستفيد وتلك التي سوف يصيبها الضرر ، وكيفية إنقاص الضرر إلى أدنى حد ممكن .

و ـ كيفية تشغيل كل نظام ، ومدى تأثير ذلك على أنظمة العمل المتبعة .

ز ـ تكاليف كل نظام متضمنة تكلفة برامج التشغيل الكومبيوتري وطبع الجداول التي على أساسها يمكن تحديد الحجم الاقتصادي لكميات البضائع

التي يجب تخزينها ، والعمل على تحديد الطلبيات الخاصة بها في الفترات الزمنية الدورية التي تتناسب وأعمال المؤسسة . ويمكن استنتاج ذلك من الجدول التالي :

الشهر	عدد الطلبيات
كانون ثان (يناير)	٤١٠٠
شباط (فبراير)	٦٧٠٠
آذار (مارس)	٧٨٠٠
نيسان (ابريل)	٨٤٠٠
أيار (مايو)	٥٤٠٠
حزيران (يونيو)	٤٦٠٠
تموز (يوليو)	٥٠٠٠
آب (اغسطس)	٥١٠٠
أيلول (سبتمبر)	٦٢٠٠
تشرين أول (اكتوبر)	٩٥٠٠
تشرين ثان (نوفمبر)	١٠١٠٠
كانون أول (ديسمبر)	٨٢٠٠
المجموع	٨١١٠٠

متوسط العدد الشهري للطلبيات = ٦٧٥٨
الحد الأقصى للطلبيات اليومية = ٥٠٠
المتوسط اليومي للطلبيات = ٣١١
متوسط عدد الأصناف للطلبية الواحدة = ٥

ح - مزايا كل نظام من حيث الوفر الذي يمكن أن يترتب على التخطيط والبرمجة الاقتصادية للطلبيات المختلفة ، وإنقاص الحالات التي تجد المؤسسة

نفسها مضطرة إلى عدم تلبية بعض الطلبيات بسبب عدم وجود ستوكات من الأصناف المطلوبة ، وتحسين الخدمات التي يجري تأديتها للعملاء .

ط ـ حساب نسبة المزايا إلى التكاليف لكل نظام .

تصميم الملفات :

تعتبر الملفات حجر الزاوية في أي نظام للمعلومات ، ولهذا يجب إعداد التصميم الخاص بها عند إعداد التقرير الخاص بدراسة جدوى الأنظمة المختلفة ، كما يجب أن يكون مصمم أنظمة العمل متمكناً من الفهم والكفاءة والخبرة التي يحتاجها إعداد البنيـان الخاص بـالملفات المختلفـة سواء من حيث تخزينها في ذاكرة الكومبيوتر أو من حيث الرجوع إليها كلما احتاجت المؤسسة إلى ذلك . ولا شك أن الخبرة بهذين الأمرين تشكل الدعامـة الأساسيـة لتحديث أنظمة المعلومات كومبويترياً .

ونستطيع تعريف الملف الكومبيوتري بأنه مجموعة من البيانات يجري تنظيمها سوياً وفق تركيب محدد ضمن ذاكرة الكومبيوتر . ويتكون هذا الملف من مجموعة من السجلات التي ينقسم كل منها إلى حقول تتضمن مجموعات من الرموز التي يمكن أن تكون في شكل أرقام أو أحرف محددة . بذلك تكون أصغر وحدة قابلة للتخزين في ذاكرة الكومبيوتر هي رقم معين أو حرف معـين . وفي الغالب لا يجـري العمل الكـومبيوتـري بهذه الـوحدات ، حيث تعتمد على مجموعة من الأرقام أو من الأحرف التي تدل على معنى محدد . هذه المجموعة تكـوّن سوياً ما يسمى بالحقل (groups of characters are called fields) . مثلاً الحقل الخاص برقم الموظف في مؤسسة ما . وتكوّن مجموعة معينة من الحقول سجلاً منطقياً ، أي سجلاً يبين البيانات ذات الأهمية عن حالة معينة أو عن وحدة معينة . والشكل التالي يبين سجلاً لموظف ما في إحدى المؤسسات :

C	B	5600	46	428	سمير ابراهيم
رقم الدليل للعمل السابق	رقم الدليل الخاص بالعمل	المرتب	العمر	الرقم في المؤسسة	الاسم

حقول السجل

وواضح أن ذاكرة الكومبيوتر التي تكون جزءاً من تركيبه (the primary memory) لا يمكن أن تتسع لكل البيانات التي ترغب المؤسسة في إدخالها إلى الكومبيوتر ، ولذلك تستخدم وسائط أخرى للتخزين (stored on secondary storage devices) يمكن الرجوع إليها عند الحاجة إلى البيانات المسجلة عليها .

لذلك يجب أن يتضمن تقرير فريق العمل الأمور الآتية الخاصة بالملفات :

١ ـ أنواع السجلات وتركيب الملفات التي تسجل عليها .

٢ ـ الوسائط المختلفة التي تستخدم لتخزين السجلات .

٣ ـ الأسس التي يتم وفقاً لها ترتيب السجلات ، مثلاً أرقام مسلسلة وفقاً لدليل معين يمكن استخدامه لاخراج البيانات عند الحاجة إليها .

٤ ـ طريقة تحديث البيانات المسجلة في الملفات المختلفة ، وذلك لاضافة بيانات جديدة أو لتعديل بعض البيانات السابقة أو حذف بعضها الآخر . ونشير هنا إلى أن الدليل الخاص بالسجلات يمكن أن يكون أكثر تعقيداً من الأرقام المسلسلة ، وينشأ هذا التعقيد عندما تتعدد السلع في المخازن وتتعدد أصنافها ومنشأها وغير ذلك من التفاصيل الخاصة بها ، وكذلك عندما تتعدد الفروع التي يعمل فيها الموظفون وتتعدد طرق دفع أجورهم ومرتباتهم . . . الخ .

٥ ـ وسائل وطرق التحكم في الأخطاء التي قد تحدث عند إدخال

البيانات وفقاً لترتيب السجلات الخاصة بها . وواضح أن عمليات التشغيل الكومبيوتري يجب أن تتضمن الطرق التي يمكن استخدامها للكشف عن الأخطاء . مثلاً ، بعد تحديث البيانات يمكن إخراج موجز بالمجاميع بعد الاضافات المختلفة والسحوبات التي حدثت ومقارنة النتائج مع الموجز قبل التحديث للتأكد من التطابق الذي يجب أن يتحقق إذا كانت عمليات التشغيل قد تمت بدقة تامة .

٦ ـ دراسة طبيعة ، وحجم ، وتكرار ، ووقت الاستجابة ، وذلك فيما يتعلق بالحصول على المعلومات من ذاكرة الكومبيوتر وبتحديث البيانات المخزونة في ملفات هذه الذاكرة . ويعني ذلك ضرورة اجراء الموازنة بين وقت الاستجابة الخاص بنظام كومبيوتري معين وبين التكلفة التي تحتاجها كل من البرمجة الخاصة بهذا النظام ، وتخزين البيانات وفقاً لتشغيل هذا النظام ، وتحديث هذه البيانات كلما دعت الحاجة إلى ذلك . ونشير هنا إلى أن كل نظام كومبيوتري له طرق التشغيل الخاصة به والتي يترتب عليها تحديد التكاليف التي يتطلبها تركيب الملفات المرتبطة به . وبالرغم من أن إنشاء إدارة للبيانات باستخدام الكومبيوتر والملفات المختلفة الخاصة به يمكن أن يتطلب استثماراً هائلاً في رؤوس الأموال والموظفين الذين تحتاجهم مثل هذه الادارة ، إلا أنها يمكن أن تقدم خدمات جليلة للمؤسسة ، كما يمكن إدخال التعديلات عليها من وقت إلى آخر بسهولة وتكاليف قليلة .

مواصفات النظام الذي يقع عليه الاختيار :

بانتهاء دراسة فريق العمل لجدوى الأنظمة الكومبيوترية المختلفة لا بد أن يقع الاختيار على واحد منها .

وبذلك يجب أن يتضمن التقرير النهائي عن دراسة الجدوى توضيحاً تفصيلياً عن مواصفات النظام الذي يقع عليه الاختيار . وتتضمن هذه المواصفات النقاط التالية :

١ ـ المعلومات التي يُطلب إخراجها باستخدام الكومبيوتر :

أ ـ فائدة هذه المعلومات .
ب ـ الادارة أو القسم المستفيد منها .
جـ ـ واسطة الاخراج .
د ـ نماذج عن التقارير المطلوب إعدادها .
هـ ـ مدى تكرار هذه التقارير .

٢ ـ بيانات الادخال إلى الكومبيوتر :

أ ـ مصادر هذه البيانات .
ب ـ واسطة إدخالها .
جـ ـ نموذج عن المستندات الخاصة بهذه البيانات .
د ـ الحجم التقديري لهذه البيانات .
هـ ـ الحقول المختلفة التي تعالجها هذه البيانات .

٣ ـ تركيب الملفات :

أ ـ واسطة تخزين الملفات .
ب ـ محتوياتها .
ج ـ تركيب السجلات وأسماء الحقول الخاصة بها .
د ـ الحجم التقديري للملفات المطلوب تركيبها .
هـ ـ مدى النشاط العملي الخاص بالحاجة إلى الملفات .
و ـ تكرار التحديث الذي تتطلبه الملفات .

٤ ـ التشغيل :

أ ـ التدفقات الخاصة بنظام المعلومات الذي يقع عليه الاختيار .
ب ـ الخرائط الخاصة بتدفقات كل عملية يمكن أن تقوم بها إدارة المعلومات .

جـ ـ برامج التشغيل لكل عملية . المدخلات والمخرجات الخاصة بكل برنامج .

د ـ الكشف عن الأخطاء والتحكم فيها .

هـ ـ خطوات التشغيل وفقاً لكل برنامج .

و ـ الخطوات السابقة عند إجراء التعديلات على برامج التشغيل .

٥ ـ العمليات اليدوية التي يتطلبها النظام :

٦ ـ التحكم في الأخطاء :

أ ـ أخطاء إدخال البيانات .

ب ـ أخطاء التشغيل .

جـ ـ أخطاء إخراج المعلومات .

د ـ الأمان للملفات في ذاكرة الكومبيوتر .

٧ ـ خطة العمل :

أ ـ التقديرات الزمنية للعمليات المختلفة .

ب ـ توزيع العمل بين الموظفين بعد تدريبهم .

جـ ـ رقابة مدير ادارة المعلومات على مختلف العمليات لتأكيد مسئوليته عن دقتها .

وتشمل الرقابة الأمور الآتية :

١ ـ تسجيل حركة الوثائق والمستندات عند تداولها بين ادارات المؤسسة وبين العاملين في إدارة المعلومات .

٢ ـ تسجيل حركة المدخلات على أشرطة لتدقيقها والتحكم فيها عندما تدعو الحاجة إلى ذلك .

٣ ـ تدقيق إدخال البيانات باجراء إدخالها مرتين مستقلتين عن بعضهما بواسطة شخصية مختلفين .

٤ ـ مراجعة البيانات قبل إدخالها أو تسجيلها على أي واسطة من وسائط الادخال .

٥ ـ مراجعة برامج التشغيل للتأكد من الرموز المستخدمة ، ومن تضمين البرنامج موضوع المراجعة كل البنود التي يجب أن يشملها ، وكذلك من عدم التناقض بين البنود المختلفة وتمشيها مع المنطق الخاص بكل منها . ويعني ذلك التأكد من جميع الأرقام والرموز المستخدمة ، إذ أن الخطأ في كتابتها أمر محتمل وشائع عند إجراء كمية هائلة من العمل الخاص بالترميز وكتابة الأعداد المختلفة .

٦ ـ مراجعة المجاميع والتأكد من عدم ازدواج البيانات عند إدخالها إلى الكومبيوتر . ويحسن إجراء هذه المراجعة عند الاخراج وعند وضع المعلومات بعد إخراجها في الجداول الخاصة بذلك .

٧ ـ توثيق البرامج ومستندات الادخال والاخراج للرجوع إليها عندما تدعو الحاجة إلى المراجعة عند اكتشاف خطأ ما ، وكذلك عندما تدعو الحاجة إلى استخدامها في عمليات جديدة أو في إعداد برامج تدريب الموظفين . والمقصود بالتوثيق حفظ جميع الوثائق والمستندات والتقارير التي استخدمت عند إجراء دراسة الجدوى ، وذلك بالاضافة إلى برامج التشغيل ومستندات الادخال والاخراج وغيرها من الوثائق التي يجري العمل على أساسها عند إجراء مختلف عمليات التشغيل حتى يمكن الرجوع إليها عند مواجهة أي من الحالات التي سبق الاشارة إليها .

٨ ـ ضرورة اجراء اختبار عملي لبرامج التشغيل ولخطواته المختلفة عند التطبيق ، وذلك بالاضافة إلى اختبار عمليات الادخال والاخراج للتأكد من إجادة الموظفين لتدريبهم على القيام بهذه العمليات ، وكذلك لتخفف الثغرات

التي يحتمل وجودها في أي خطوة من خطوات العمل ضمن إدارة المعلومات المقترح إنشاؤ ها وفقاً للنظام الذي يفضله فريق العمل ويختاره من بين مختلف الأنظمة الكومبيوترية التي نوقشت أثناء الاجتماعات التي عقدت لاعداد التقرير عن دراسة الجدوى .

مواصفات الأجهزة الكومبيوترية :

لكل نظام كومبيوتري أجهزة ومعدات تتوافق مع متطلباته وأهدافه . ولكل نوع من الأجهزة والمعدات مواصفاتها ومزاياها وعيوبها . لذلك لا بد ان تتضمن مناقشات فريق العمل دراسة هذه المواصفات والمزايا والعيوب حتى تقرر نوع الأجهزة والمعدات التي يحسن استخدامها في المؤسسة موضوع الدراسة . وواضح أن هذه المناقشات يجب أن تأخذ في الاعتبار الامكانات المالية للمؤسسة ، وحجم المعلومات التي ترغب في تشغيلها ، ومدى تكرار الحاجة إلى هذه المعلومات ، وهي جميعاً أمور ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمواصفات الأجهزة الكومبيوترية من حيث طاقتها على استيعاب البيانات وتشغيلها لتحويلها إلى المعلومات المطلوبة ، وسرعتها في أداء أعمالها ، وقدرتها على اجراء عمليات رياضية معقدة ، وإمكانية تعديلها لتتلاءم مع معلومات من نوع جديد ، وغير ذلك من المواصفات التي يحسن تلخيصها في النقاط التالية :

١ ـ الآلات الكومبيوترية : (Hardware)

أ ـ معدل الوقت لدورة وحدة التشغيل المركزية (CPU) .

ب ـ معدل الوقت لدورة الذاكرة .

جـ ـ مجرى البيانات داخل الكومبيوتر .

د ـ السجلات ـ نوعها وعددها .

هـ ـ حجم الذاكرة وتنظيمها من حيث استقبالها للبيانات ، وكيفية تشغيلها .

و ـ تعدد إمكانات التشغيل .

ز ـ درجة الدقة في تشغيل البيانات حسابياً ومنطقياً لتحويلها إلى معلومات .

ح ـ مجاري البيانات من حيث العدد والنوع ومعدل التحول ووحدات التحكم .

ط ـ أثر مجاري البيانات على وحدة التشغيل المركزية .

٢ ـ وسائط التخزين :

أ ـ الأشرطة ـ من حيث السرعة والقنوات ومعدل التحول .

ب ـ الأقراص الممغنطة ، الوقت اللازم للبحث عن البيانات المسجلة عليها ، وطاقتها على التخزين ، ووقت التأخير عند دورتها ، وهل هي ثابتة أم يمكن نزعها .

جـ ـ وسائط أخرى ـ من حيث الوقت اللازم للوصول إلى البيانات المسجلة عليها وطاقتها على التخزين والقنوات الخاصة بالبيانات المسجلة عليها .

٣ ـ الادخال والاخراج :

أ ـ سرعة إدخال البيانات ثم سرعة إخراج المعلومات .

ب ـ معدل القدرة على رفض البيانات الخاطئة ، مثل نظام الكشف والتعرف على الاشارات الرمزية المطبوعة (Optical Character

Recognition) والتي تسمى (OCR scanners) .

٤ ـ برامج تشغيل العمليات المختلفة : (Software)

أ ـ نظام التشغيل من حيث إمكانية تعدد البرمجة ، والطاقة على العمل بموجب برامج ذات أحجام مختلفة وأجزاء مختلفة .

ب ـ لغة التحكم في التشغيل .

جـ ـ إمكانات التوثيق .

د ـ مدى احتياج البرامج للتخزين .

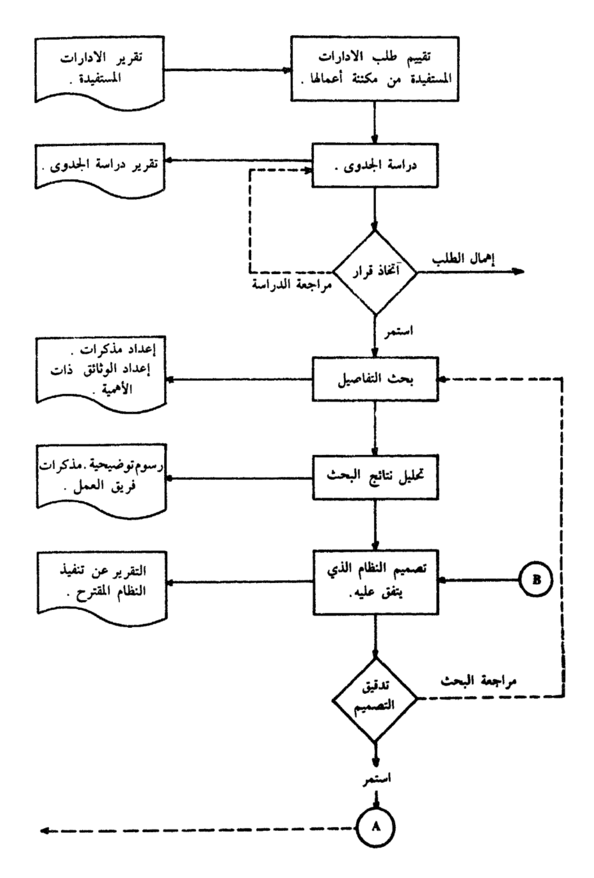
هـ ـ نظام الترميز الآلي الذي يسمح بكتابة البرامج بإحدى اللغات الراقية (الباسيك والكوبول والفورتران وغيرها) والمسمى (compilers) .

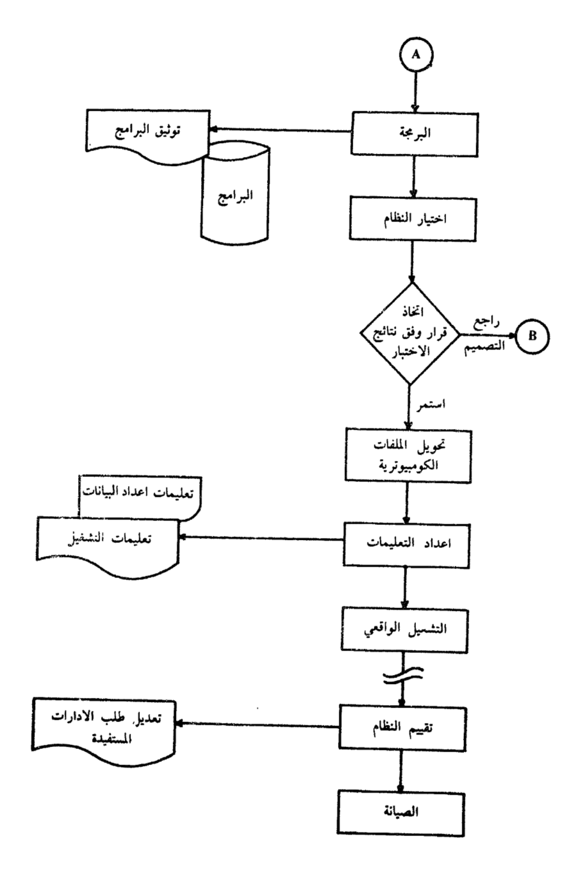
و ـ برامج العمليات من حيث السهولة والمرونة أي قدرتها على تقبل التعديل عليها لتنفق مع عمليات جديدة أو أجزاء إضافية جديدة أو لاستبعاد بعض أجزائها ، وكذلك من حيث إمكانية الحصول عليها جاهزة واستعداد المؤسسات القائمة بتسويقها للتعاون في تعديلها وتحديثها .

ز ـ البرامج الجاهزة ومدى احتياجها للتعديل ، والجهد الذي يتطلبه إدخالها إلى الكومبيوتر ، والوقت الذي تحتاجه لتنفيذ ما تتضمنه من عمليات ، وتكلفتها ، والشروط التي تقترن بشرائها والاستفادة منها ، ومدى الثقة في منتجها لتنفيذ هذه الشروط .

الرسم التوضيحي لتدفق عمليات دراسة الجدوى :

قد يكون من المفيد توضيح العمليات المختلفة التي يقوم بها فريق العمل المكلف بدراسة مكننة المكاتب بالرسم الآتي (flowchart) :


تقرير الادارات المستفيدة .
تقييم طلب الادارات المستفيدة من مكننة أعمالها .
تقرير دراسة الجدوى .
دراسة الجدوى .
اتخاذ قرار
إهمال الطلب
مراجعة الدراسة
استمر
إعداد مذكرات . إعداد الوثائق ذات الأهمية .
بحث التفاصيل
رسوم توضيحية . مذكرات فريق العمل .
تحليل نتائج البحث
التقرير عن تنفيذ النظام المقترح .
تصميم النظام الذي يتفق عليه .
B
تدقيق التصميم
مراجعة البحث
استمر
A


A
البرمجة
توثيق البرامج
البرامج
اختيار النظام
اتخاذ
قرار وفق نتائج
الاختبار
راجع
التصميم
B
استمر
تحويل الملفات
الكومبيوترية
تعليمات اعداد البيانات
تعليمات التشغيل
اعداد التعليمات
التشغيل الواقعي
تعديل طلب الادارات
المستفيدة
تقييم النظام
الصيانة

نموذج خلاصة دراسة الجدوى عن التكاليف والمزايا

التكاليف والمزايا والوفور	السنة صفر	السنة ١	السنة ٢	السنة ٣	السنة ٤	السنة ٥
تكاليف دراسة الجدوى تكاليف الشراء والتركيب تكاليف التدريب تكاليف القرطاسية تكاليف البرامج تكاليف التشغيل تكاليف الصيانة						
مجموع التكاليف						
الوفور المختلفة مزايا عن زيادة المبيعات معلومات أكثر دقة سرعة إنتاج المعلومات خدمات أفضل للعملاء تحكم أدق في حسابات العملاء تحكم أدق في المخازن زيادة أرباح						
مجموع المزايا والوفور						
المزايا الصافية						
معامل الخصم بسعر ١٠٪	١,٠٠٠	٠,٩٠٩	٠,٨٢٦	٠,٧٥١	٠,٦٨٣	٠,٦٢١
المزايا الصافية المخصومة						
تجميع المزايا الصافية المخصومة						

الباب الخامس

مصارف المعطيات نظام براكتيس

PRAKTICE

نظام براكتيس هو الاسم الجامع لنظام المعلومات الطبية ويتكون الجزء الأكبر من هذا النظام من أربعة مصارف للمعلومات منفصلة ولكنها متكاملة. وبذلك يعكس الافتراض الاساسي الذي ذكرناه في الفصل السابق القائل بأن الطبيب يحتاج إلى أربعة أنواع للمعلومات في عمله الطبي وهي: التاريخ السابق للمريض والتجربة الطبية في الحالات المشابهة والأقسام المتعلقة بالحالة المرضية والمذكورة في المراجع الطبية ونشاطات الأبحاث المتعلقة بالحالة المرضية .

١ ـ مصرف معلومات تاريخ الحالة السريرية

المدخلات: السجلات الطبية

صمم هذا المصرف لتخزين واستعادة التواريخ المرضية السابقة لكل مريض ويؤسس في هذه الحالة ملف واحد لكل مريض يضاف إليه كل حالة مرضية جديدة يتعرض لها المريض وبذلك يكون ملف المريض طوليا وتراكميا. ومصدر هذه المعطيات هو سجلات الطبيب ويدخل فيه

كل ما يسجله الطبيب عن الحالة المرضية وبالتالي تضاف هذه المعطيات الى ملف المريض الذي يتعلق الأمر به.

المخرجات: ملخص الحالات المرضية

مع توسع ملف المريض وتنوع المعلومات المدونة فيه لن يكون عمليا عرض الملف بأكمله على الطبيب حفاظا على وقته الثمين ولا يحتاج الطبيب إلا إلى ملخص عن الحالة المرضية لمريضه. مثلا يكون الملخص كالتالي:

اسم المريض ... عمره ... جنسه ... أول مراجعة له....

التشخيصات وتواريخها ..... العمليات الجراحية وتواريخها .....

الحساسيات .... آخر زيارة للمريض .... العلاج الحالي ....

المخرجات: ملفات المريض

إذا كان الطبيب يحتاج إلى السجل الكامل لمريضه بدلا من الملخص يستطيع نظام براكتيس استعادة كامل الملف من الكمبيوتر.

يتكون مصدر معلومات تاريخ الحالة السريرية من ثلاثة ملفات رئيسية هي:

١ ـ ملف التعريف بالمريض.
٢ ـ ملف التعريف بالطبيب/ المؤسسة.
٣ ـ ملف المعطيات السريرية.

ويمكن ربط هذه الملفات الثلاثة ببعضهم البعض بواسطة الرقم الرمزي ويتكون مصرف المعطيات السريرية من كافة الملفات الفردية العائدة للمريض المحفوظة حسب التسلسل التاريخي.

٢ ـ مصرف معلومات التجّربة السريرية

مصرف يختزن المعطيات الاحصائية المستخلصة من مصرف معلومات تاريخ الحالة السريرية وهو عبارة عن ملخص لخصائص الحالة السريرية.

يدرج في ملفات التشخيص عدد الحالات التي يتشابه التشخيص فيها تماما وعدد الحالات التي يتشابه التشخيص فيها إلى حد معين، ومن خلال هذه الملفات يستطيع مستخدم النظام ملاحظة ترددية حدوث هذه التشخيصات وكيفية معالجة هذه التشخيصات من قبل اطباء آخرين ومعدل نجاح هذه التشخيصات في تحديد نوع المرض وهكذا فإن مصرف معلومات التجربة السريرية هو عبارة عن مجموعة معدة للتحاليل الاحصائية.

٣ ـ مصرف المعرفة

إن هدف نظام براكتيس في البدء هو توفير المعلومات المفيدة للمستعمل. وهذا يدعو إلى مقدرة تفاعلية في الحوار ويفترض من الكمبيوتر ان «يفهم» المصطلحات الطبية. إن تحويل اللغة الطبيعية إلى شبه لغة هو خطوة أولى فقط لأن على الكمبيوتر ان يكون قادرا على تمرير هذه المصطلحات عبر عملية شرح لكي «يفهمها». فمثلا عندما يستلم الكمبيوتر كلمة «التهاب الكبد Hepatitis» يجب عليه أن «يعرف» بأن هذا المصطلح التصنيفي يشمل عدة انواع من «التهاب الكبد» منها على سبيل المثال «التهاب الكبد بفعل الفيروس» و«التهاب الكبد بفعل الكحول» و«التهاب الكبد بفعل المخدرات». المفروض من نظام براكتيس أن يختزن المعرفة الطبية بأسلوب منتظم داخل الكمبيونر. وهذا

يدعو إلى وجود نظام ترميز منظم «يفهم» ويمثل المعرفة الطبية الحالية تماما كما يحدث للطالب في كلية الطب. ففي السنة الأولى يتلقى دروسا في علم التشريح والأنسجة العضوية ومن ثم سنة بعد اخرى ينتقل من دراسة «العلوم الاساسية» إلى «العلوم السريرية» وبذلك يتمكن من تكوين ممرات ادراكية في ذاكرته الطبية الادراكية.

بصورة مختصرة جدا نقول إن معرفتنا الطبية هي مجموعة مركبة من الحقائق الذرية ويجب أن تلبي هذه الحقائق مقاييس معينة منها أن تكون صحيحة وأن تكون ذات معنى طبي وأن تكون متكاملة وأن تكون فريدة من نوعها وأن تكون واضحة وأن تكون متماسكة مع كتلة الحقائق المخزونة في مصرف المعطيات.

٤ ـ مصرف الابحاث الطبية البيولوجية

يتكون مصرف الابحاث الطبية البيولوجية من دليل مجموعات ومجموعات وتتكون كل مجموعة من تقرير مكثف عن البحث يضم الرسالة وهي ملخص مقتضب جدا للبحث لا يتجاوز جملة واحدة والطراز أي المعالم المختارة والمتغيرات المقاسة والنتائج والتقييم والمراجع.

إمكانيات طرح السؤال والاجابة عليه

صمم نظام براكتيس لتزويد المستعملين الطبيين بكافة المعلومات الضرورية لاصدار قراراتهم الشخصية المعتمدة على افضل المعلومات، وتمر مراحل السؤال والاجابة عليه بالخطوات التالية:

الخطوة الأولى: المستعمل يصرح بما يريد الحصول عليه من معلومات.

الخطوة الثانية: نظام براكتيس يحول المعلومات الى شبه لغة.

الخطوة الثالثة: نظام براكتيس «يفهم» احتياجات المستعمل لهذه المعلومات.

الخطوة الرابعة: نظام براكتيس يستخرج المعلومات المطلوبة من ذاكرة الكمبيوتر.

الخطوة الخامسة: المستعمل يأخذ هذه المعلومات وإذا دعت الضرورة إلى طلب معلومات اضافية عليه ان يكرر الخطوة الأولى. .

. نظرا لاهتمامه بالنقص المتزايد في توفر المعلومات يجب أن يعترف الطب الاكاديمي بأن الكمبيوتر يستطيع حل مشكلة تراكم النقص الحاد في المعلومات وبدلا من تخفيض المحتوى العلمي لمنهاج دراسة الطب يجب إيجاد اسلوب جديد بالكامل لتجاوز هذا النقص. ومع تطور تقنية الكمبيوتر اصبحت عملية تخزين واستعادة المعطيات الطبية أقل كلفة، وبإمكان الطب الاكاديمي إعادة النظر بالتعليم الطبي على أساس المعرفة القابلة للبرمجة والمعرفة الطبية القابلة للاستظهار. ونعتقد أن هذا الاسلوب قد يقلص منهاج دراسة الطب الحالي بنسبة تتراوح بين ٧٥ و٨٠٪ وبذلك يمكن توسيع المواد الاساسية المتبقية القابلة للاستظهار بحيث تخلق أطباء أفضل ثقافة واطلاعا.

وربما يكون من الضروري إعادة النظر بطرق اختيار طلاب الطب. من الواضح أن المعدلات الدراسية لا تكفي لتحديد هوية طبيب المستقبل الناجح لأن من الجائز أن لا يكون الشخص الذي يظهر امتيازا في الاستظهار مرشحا ناجحا في كليات الطب، ففي عصرنا الحالي عصر الآلة والانسان فإن اصدار القرار العقلاني والمنطق الحاسم والتفكير الحال والاهتمام.

الباب السادس

استخدام الكمبيوتر في المستشفيات

فتح التطور المتلاحق للكمبيوتر ومن بعد الكمبيوتر الدقيق Microcomputer الباب واسعا امام انتشار استعماله في المستشفيات واصبح بإمكان أي مستشفى، صغيرا كان أم كبيرا، اقتناء كمبيوتر واحد، بل مجموعة من الكمبيوترات، ومع ذلك كان لهذا الانتشار في الاستعمال بعض الجوانب السلبية. غالبا ما كانت تعمل هذه الكمبيوترات بطرق متنافرة بدلا من أن تكون متناسقة، كما أصبح من الشائع أن يكرر الكمبيوتر المستعمل في المختبر أو قسم الاشعة في مستشفى معين ما يقوم به الكمبيوتر الموجود في قسم تسجيل دخول المرضى وتوزيعهم على الاسرة. ولكن الاتجاه الحالي هو تجسيد التكامل الشامل والمتناسق ضمن كافة اقسام المستشفى بحيث يشمل هذا التكامل نشاطات المستشفى بالاضافة الى شؤون العناية الصحية والتمريض والعيادات الخاصة داخل المستشفى.

أهم ما يميز مسك الحسابات في المستشفيات ومسك هذه الحسابات في الصناعات الأخرى هو مسألة التأمين الصحي، ففي معظم البلدان التي تفرض رسما على دخول المرضى والعناية بهم داخل

المستشفى وفق نوع المرض الذي يشكون منه أو مدة بقائهم في المستشفى قيد المعالجة تطبق برامج تأمين تغطي هذه النفقـات. وباستثنـاء الحالات التي يطلب فيها من المريض تسديد كافة هذه النفقات عند تقديم كشف تفصيلي له بها فإن برامج التأمين هذه تفرض وجود نظام محاسبي في غاية التشعب. وهنا يدخـل الكمبيوتـر لتبسيط هذه الأمـور المحاسبيـة، فيتم تحضير القوائم المتعـددة بواسـطته ويتم إدخـال المعامـلات الحسابيـة بين المستشفى والشركة او الجهة التي وفرت التأمين الصحي للمريض ومتابعة حساب الاستشفاء حتى يسدد بالكامل.

بالاضافة الى العمليات الحسابية المتعلقة بأجور ونفقات الاستشفاء يستعمل الكمبيوتر ايضا كوسيلة حسابية لتحضير كشوفات رواتب وأجور العاملين في المستشفى من أطباء وممرضات وموظفين وعمـال وفنيين وغـير ذلك. وقد يصـل عدد هؤلاء في مستشفى كبـير نوعـا ما إلى المئـات بل والالاف، ويفتـرض وجـود هــذا العـدد الكبــير من العـاملين وتشعب نشاطات المستشفى المعين إلى اتباع نظام احتساب الكلفة والتخصيصات وبالاخص في وقتنا الحاضر الـذي يشهد ارتفـاعات جنـونية متـلاحقة في النفقات الادارية ومصاريف التشغيل والادامة.

يعمـل مكتب تسجيل المـرضى الجدد عـادة كـواجهـة للمستشفى ولكنه يعمل ايضـا كمرجـع أخير للسجـلات الطبيـة وعليه تستنـد دائرة المحاسبة في المستشفى في تحضير القوائم كـما يستند عليـه مكتب تسجيل حالات المرضى في تحضير تفاصيـل الحالـة الطبيـة لكل مـريض. والمنظر الذي أصبح مألوف المشـاهدة في المستشفيـات الكبيرة هـو رؤ ية مـوظف التسجيل امام جهاز كمبيوتر موصـول بجهاز عـرض مرئي يسجـل عليه المعلومـات الحياتيـة والحيويـة عن المريض الـذي يـود دخـول المستشفى

للمعالجة وفي حال كان المريض أحد المرضى العائدين تظهر على جهاز العرض المرئي المعطيات المتعلقة بهذا المريض ورقم تسجيله السابق ورقم ملفه ويسجل موظف التسجيل هذه المعطيات على استمارة دخول المريض. ولا شك اننا قادمون الى العصر الذي سيكون فيه جهاز العرض المرئي الوسيلة الوحيدة لتسجيل المرضى وتلغى بالتالي ضرورة استعمال استمارات التسجيل وتعبئتها. في حين أن المتبع في المستشفيات الكبيرة والصغيرة اعطاء رقم دائم لكل مريض يدخل الى المستشفى للمعالجة لا يتم ذلك بالنسبة للمرضى الخارجين نظرا لضخامة عدد هؤلاء المرضى وقد جاء الكمبيوتر الان ليوجد نظاما موحدا للتسجيل يتم فيه اعطاء رقم موحد دائم لكل مريض عولج داخل المستشفى أو خارجه.

إن اختيار الرقم الذي سيستعمل كرقم موحد مشترك للمرضى الداخليين والخارجيين سبب هو أيضا بعض المشاكل وبالاخص في أميركا الشمالية حيث لا تستعمل بصورة شاملة بطاقة التأمين الصحي كالتي تستعمل في الدول التي يعمل فيها بنظام صحي على مستوى الوطن. اعتمد هذا الاختيار في الولايات المتحدة الاميركية على رقم بطاقة التأمين الاجتماعي أو بوليصة التأمين الصحي الخاصة بالمريض وقد طرحت اقتراحات معينة للتغلب على هذه المشكلة بالذات منها اعتماد مختلف خصائص المريض كأساس لتخصيص رقم موحد مشترك له ولأفراد عائلته.

دائرة التمريض

دائرة التمريض للمرضى الداخليين هي مركز الثقل في اي مستشفى، فحولها يدور المرضى ومسؤولو العناية وتمر عبرها كامل

المعطيات المتعلقة بالعناية بالمريض الداخلي كما من خلالها يمر، بصورة غير مباشرة ولكن أكيدة، القسم الاكبر من ميزانية المستشفى النموذجية التي تستهلك هذه الدائرة لوحدها ثلث نفقات الميزانية. ولذلك لا عجب إذا وجدنا أن أساس اهتمام المستشفيات بإدخال الكمبيوتر كان الاشراف على نشاطات هذه الدائرة.

أشارت دراسات مختلفة أن بين ٢٠ و٢٥٪ من وقت الممرضة يصرف في الأعمال الادارية وأن معظم هذه الأعمال الادارية يتعلق بتنفيذ الأوامر الطبية وتوجيهها الى المختبرات ووحدات خدمة المرض الأخرى والاجابة إلى اسئلة هذه الوحدات. لذلك فإن وضع جهاز استلام وارسال المعلومات في كل ردهة أو في كل قسم من ردهات أو أقسام المستشفى يؤدي إلى تسريع الفعل وردود الفعل والاقتصاد الكبير في نفقات التمريض. من خلال تلقيم الكمبيوتر اوامر الطبيب يصبح بإمكانه تحضير برامج المداواة والعلاجات وتسهيل العمل الدقيق ضمن وردية عمل ونقل المسؤوليات من وردية عمل إلى أخرى وتسريع الاتصال بين الممرضات وادارة التمريض. ولكن كانت هناك بعض المعيقات في التنفيذ الفعلي لهذا النظام. من بين هذه المعيقات نذكر النفقات الاضافية المترتبة على ادخال مثل هذا النظام المتطور وعدم وجود الاستعداد الذهني عند الكثيرات من الممرضات للتعامل مع الكمبيوتر واستعمال الآلة الكاتبة الملحقة به. وفي حين يمكن التغلب على هذا المعيق بتوظيف شخص براتب منخفض لتشغيل جهاز الاستلام والارسال الفردي فإن الغرض من ادخال مثل هذه الأجهزة ينتفي نظرا نضرورة قيام الممرضة إلى اعطاء المعلومات والردود عليها إلى ذلك الموظف فتصرف بذلك الوقت الذي كان من الممكن أن تقتصده في حال استعمالها شخصيا لهذا الجهاز.

المختبر وقسم التصوير بالاشعة

كـان المختبر، من واقـع الحجم الضخم لـلأعمـال التي يقـوم بهـا واعتماده القوي على المعطيـات الرقميـة، أحد الأهـداف الاساسيـة التي دعت إلى تـطبيق نظام الكمبيـوتر في المستشفيـات. في الستينات عنـدمـا كانت تحتسب الاقيام المختبرية بواسطة اجهزة تحليل اوتـوماتيكيـة بسيطة أولد هذا الواقع الطلب المستعجل لمعالجة المعطيات المتعلقة بالاحصائيات المستعملة في مركز اتخاذ القرار.

كانت الخطوات الأولى المتخذة في هذا السبيل مختلفة وتتـراوح بين الربط المباشر لأجهزة التحليل بالكمبيوترات عبر تأمين آلات طابعة عن بعد في المختبـرات والتسجيل التقليـدي الذي تبعـه فيما بعـد التجسيـل عـلى بطاقات مخرمة. أما اليوم فيعتمد النظام المتـطور للكمبيوتـر المستخدم في المختبرات على الـربط المباشـر لكافـة اجهزة التحليـل وأجهزة الاستـلام والارسـال بنظام كمبيـوتر مـركـزي. عنـد ادخـال طلبـات الاختبـار في الكمبيوتر يعطي النظام مجموعات كاملة لموظف الفصاد ليختار نوع الاختبار المطلوب . بعد تجميع الفصاد من مختلف المرضى في أجهزة التحليل الآلية وتدخل النتائج في الكمبيوتر بدون تدخل إنساني وتسجـل في الملف الخـاص بكل مـريض. ولكن بما أن نتـائـج التحليـل يجب أن يـراجعها الـطبيب المشرف عـلى العلاج بـإمكان الكمبيـوتر عـرض هـذه النتائج المجمعة وفق ما يطلب منه ذلك. بالنسبة للتحاليل المنفذة يـدويا يدخل مسؤ ول التحليل المعلومات التي حصـل عليها في الكمبيـوتر عبـر آلة كاتبة أو عبر جهاز عرض مـرئي مزود بلوحـة ازرار. بعد أن يتعـرف الكمبيوتر على النتائج ويدققها ويسجلها في ذاكـرته لاستعمـالها فيـما بعد للتوزيع أو لتزويد اجهزة ارسال واستـلام موجـودة بعيدا عنـه، بإمكـان

الكمبيوتر المركزي تزويد ثلاثة اوجه للنتائج عند طلبها. يتعلق الأول بنتيجة كل اختبار فردي والثاني بمجموعة نتائج الاختبارات التي تمت لمريض معين والثالث بتحليل شامل مجمع لكافة الاختبارات والفحوصات المخبرية التي جرت للمريض طوال مدة بقائه في المستشفى . يمكن الحصول على النتائج المجمعة بصورة منسقة تضع كافة النتائج لأي نوع من الاختبارات مع بعضها البعض وتطبع هذه النتائج على شكل رسم تخطيطي يعطي صورة خطية لها. تسهل هذه النتائج اللممعة عملية التحليل اليدوي للملفات كل مريض كما تقلص حجم الملف المادي لحالة المريض من خلال الغاء المعلومات غير الضرورية منه.

تعاظم قوة وتنوع استخدامات الكمبيوترات المصغرة ادى الى حدوث تغييرات جذرية في أسلوب التعامل مع التحاليل المخبرية وسهل استعمال اجهزة المعالجة الدقيقة للمعطيات داخل اجهزة المختبر عملية التداخل بحيث اصبح الان تداخل النظام المركزي للكمبيوتر مع اجهزة تحليل العينات من الأمور المتيسرة في نظام كمبيوتر متكامل. مع ذلك وكما هو الحال بالنسبة للعديد من تطبيقات الكمبيوتر وبالاخص في المستشفيات فقد اصبح تعقد وتنوع العمليات والمتطلبات اعظم مما كان متوقعا بحيث أصبح من الصعب جدا تركيب نظام كمبيوتر في المختبر يستطيع إعطاء النتائج القابلة للعرض بدون اللجوء الى اجهزة مساعدة عديدة.

إن مركز اهتمام معظم أنظمة الكمبيوتر المستعملة في المختبرات هو الكيمياء الحيوية ومبحث الدم ولكنها تشمل الان غالبا معلومات بنك الدم وعلم الاحياء المجهري وعلم الأمراض التشريحي بالاضافة الى الصور البيانية الكهربائية لعمل القلب.

قسم التصوير بالاشعة وحدة طبية أخرى تعتمد على نظام قائم بذاته يستوعب البرامج المتوفرة التي تشمل عادة تحضير الفواتير. وعكس مختبرات علم الأمراض فإن قسم الأشعة يحتفظ بالمعلومات المتعلقة بالمرضى السابقين لمدة طويلة لا تقل عن خمس سنوات بأي حال من الأحوال. هذا الاجراء الذي يعكس ضرورة الاحتفاظ بنتائج التصوير بالاشعة بالاضافة الى التقارير الطبية ادى غالبا إلى لجوء دوائر التصوير بالاشعة إلى الاحتفاظ بسجل منفصل لكل مريض لا يتوفر للاستعمالات العامة في المستشفى.

عملية تسجيل وادخال المرضى وتحديد اوقات اجراء التصوير بالاشعة لهم كانت عادة وجه مهم من أوجه نظام التصوير بالاشعة كما كانت مراقبة الافلام وتحضير التقارير لأن مراقبة افلام الصور وتحضير التقارير استنادا اليها نشاط خاص مميز لقسم التصوير بالاشعة، المعالجة الاساسية لمراقبة افلام الصور غير معقدة ويمكن تأمينها عبر اجهزة استلام وارسال أو نقاط تداخل مناسبة ويمكن في هذا المجال وعند تكاثر العمل استخدام أجهزة قراءة وتحليل آلية.

معالجة الكلمات بواسطة الكمبيوتر تمثل طريقة بديلة لتسهيل انتاج التقارير المتعلقة بالصور الشعاعية. فمع الرجوع إلى لوحة رموز فإن سهولة بناء وتغيير التغيير داخل جهاز معالجة للكلمات تعوض عن كلفة الاملاء والتصحيح بحيث تجعل هذه الطريقة الجديدة مقبولة وناجحة. تتم حاليا هذه العملية عبر انظمة كمبيوتر متخصصة ولكن المستقبل سيشهد تضمين أجهزة معالجة الكلمات داخل نظام كمبيوتر مركزي.

معظم التسهيلات التي يوفرها جهاز معالجة الكلمات كانت مؤمنة .

عبر الكمبيوترات الكبيرة لسنوات عديدة وما هو مختلف اليوم عن الماضي هو توفر هذه الأجهزة على كمبيوترات صغيرة جدا ذات شكل مناسب وجميل يتلاءم مع شكل المكتب أو السكرتيرة وقد شهدت السبعينات ظهور الميكروفيلم والبطاقة الرقيقة والطابعة التي تستخدم اشعة لايزر والتنضيد الضوئي للأحرف. وفي حال تمثل هذه الوسيلة الاخيرة بدون شك أفضل تقنية ملائمة فإن الطبع بأشعة لايزر تظل الاكثر اقتصادا في النفقات وبالاخص في المدى الطويل.

الكمبيوتر والاجهزة

الكمبيوتر هو الاداة الطبيعية لتحليل المعطيات التي يتم الحصول عليها بواسطة الأجهزة وغالبا للتحكم بمثل هذه الأجهزة ايضا. وبما أن الكمبيوتر العادي يتعامل بالارقام ويولد الجهاز العادي اشارة تتغير باستمرار أي أن الكمبيوتر هو «رقمي» والجهاز هو «تقارني» يجب تأمين التحويل الملائم في أوجه التداخل. يتم هذا التحويل من التقارني إلى الرقمي بسهولة ولكنه يعتمد على دقة الجهاز وتكرار تحليل العينة.

كانت الكمبيوترات المصغرة التي تم تطويرها خلال الستينات صغيرة بشكل كاف واقتصادية بحيث سمحت باستخدامها لمختلف التطبيقات وكانت التحديدات الأصولية تتطور حسب الحاجة واختبر الباحثون مختلف أساليب التحليل والتفسير المتعلقة بهذا الحقل. ولكن الآن مع التحسينات المتواصلة في طاقة الكمبيوتر الصغير أصبحت عملية التحليل والقياس والتفسير منتشرة الاستعمال داخل وخارج المستشفيات وفي العديد من مجالات التحليل والتفسير.

جعلت الطاقة المتعاظمة للكمبيوترات والانخفاض المستمر في

كلفتها (وحجمها) من الكمبيوترات جزءاً متكاملا مع أجهزة التحليل والتفسير والقياس وينتج عن ذلك تطور أساليب جديدة للتشخيص والعلاج دخلت إلى سوق المستعملين. لو كان التصوير بالاشعة قد اخترع في هذا اليوم فقط لكان من المشكوك به وجود برامج كمبيوترية خاصة بهذا الفرع من المعرفة الطبية كما أن من المشكوك به أيضا وجود مثل هذه البرامج بدون اختراع أنبوب اشعة الكاتود. عند استعمال الكمبيوتر للرسم السطحي بأشعة أكس فإن الكمبيوتر لا يقرأ ويقيس فقط الاشارات المتغيرة بسرعة بل يعالج ايضا بطريقة حسابية مجموعة واسعة من الأرقام قبل أن يكوّن صورة للواقع البيولوجي . لقد أصبح جهاز معالجة المعطيات الدقيق جزءاً مكونا في مختلف الأجهزة المخبرية جاعلا مخرجاتها لا رقمية فقط بل مصححة أيضا لجهة الانحراف وغيره من الأمور الشاذة الأخرى في الجهاز فيحولها إلى أقيام سريرية عادية. هذا الاتجاه نحو استعمال اجهزة المعالجة الدقيقة للمعطيات ترك اثره على تقليص التبرير المتعلق باستعمال الكمبيوترات اللامركزية المتخصصة حسب ما ذكرناه اعلاه وأعطى ما يشير إلى مستقبل قريب يكون فيه كمبيوتر مركزي واحد على خط الأجهزة التي تخدم في وقت واحد سجلات وملفات المرضى، وادارة المستشفى والمختبر وغير ذلك من النشاطات.

نجد صورة مصغرة عن هذا الاحتمال في وحدات العناية الفائقة حيث يعمل كمبيوتر واحد فقط في تحضير ملاحظات المرضات والأوامر الطبية ونتائج الفحوص المخبرية في نفس الوقت الذي يراقب فيه النبض ودرجة الحرارة والضغط في الشريانات والعروق والوزن الاجمالي للسائل المصرف من جسم المريض وغير ذلك من التحاليل. في بعض انظمة مماثلة يتحكم الكمبيوتر أيضا بحقن الدم أو محلول نترات البروسيد

ضمن حدود وكميات المعدل المعين ولكن مصححة وفقا للضغط أو فقد السائل الخاضعين للمراقبة.

المراقبة الآلية للمرضى تعتمد إلى حد كبير على تطوير أجهزة إحساس يمكن الاعتماد عليها عند المستويات الضرورية للحساسية. وبما أن الكمبيوتر جهاز مثابر وحاد في مراقبته ويستطيع إجراء عمليات حسابية كثيرة ومتشعبة اضافة الى عمله الاساسي تبدو نظرية مراقبة المريض بواسطة الكمبيوتر فقط أمرا محتملا جدا في مستشفيات المستقبل.

الكمبيوتر والسجل الطبي

الفرق الملحوظ بين علاج المريض داخل المستشفى وعلاجه خارج المستشفى هو أن الطبيب في الحالة الأولى يتنقل بين مرضاه من حجرة إلى أخرى في حين في الحالة الثانية ينتقل المرضى إلى عيادة الطبيب. وهكذا عندما نتمكن من أن نفهم كره الطبيب الذي يعالج مرضاه داخل المستشفى للملفات والسجلات الورقية وتفضيله الاعتماد بالكامل على سجلات وملفات الكمبيوتر يمكننا أن نتوقع لطبيب المستقبل حياة خالية من الأوراق والملفات الورقية. الواقع هو أن جهاز الارسال والاستلام الموجود في دائرة التمريض لا يمثل بديلا ملائما في هذه الحالة نظرا لأنه لا يؤمن وسيلة لتسجيل او رؤية المعلومات عندما يكون الطبيب يعالج المريض المستلقي على سريره في المستشفى. وإلى أن يتم توفير معدات متطورة مناسبة قرب كل سرير من أسرة المستشفى يبدو من الأمور المستبعدة حصول تخفيض ذي معنى في استعمال التسجيلات والملفات الورقية.

اعتمادية الانظمة التي تستند على الكمبيوتر

بعد أن طورت الصناعة الالكترونية معدات قادرة للعمل المتواصل بدون تعطل في أبعد مناطق نظامنا الشمسي فلا شك أنها تستطيع إنتاج معدات ذات اعتمادية ملائمة للمستشفيات ودور الاستشفاء الأخرى. مع ذلك فالاعتمادية لها ثمن وغالبا ما تخضع لتقييدات الميزانية ولذلك تتأثر بالفعل كافة الانظمة المستعملة في المستشفيات ما لم يكن المستشفى من النوع القادر على تحمل اعباء ادخال الكمبيوتر وما يتبع ذلك من إعادة تنظيم وتأمين الامدادات المالية. لا شك أن درجة اعتمادية الأجهزة الالكترونية تتحسن باستمرار ولكن تعطل هذه الأجهزة والأجهزة الملحقة بها والمتكاملة معها ضمن نظام واحد يحصل باستمرار أيضا ولذلك تلجأ بعض المستشفيات الكبيرة إلى استخدام نظامين متكاملين للكمبيوتر بدل نظام واحد تجنبا لتوقف العمل بسبب تعطل المعدات والأجهزة وهذا ما يحصل الان في مستشفيات الولايات المتحدة الاميركية وبريطانيا والمانيا الاتحادية. وما لم تصل درجة الاعتمادية في انظمة الكمبيوتر الى حد الكمال، وهو أمر قابل للتجسيد في المستقبل، سيظل الاتجاه نحو استعمال النظام المركزي لجمع المعلومات وتخزينها ومعالجتها أو تأمين نظام بديل احتياطي قائما في تلك المستشفيات.

تجربة طبيب مع جهاز Alpha-Micro 100

لقد أثبتت التجارب، حسب ما طالعته في الكتب المتخصصة، ان استعمال الكمبيوتر في الأعمال يقتصد في النفقات. قبل سنتين أخذت على عاتقي مسألة التأكد من أن الكمبيوتر يقتصد بالفعل الوقت والمال ويرفع درجة الكفاية في مكتب طبيب وبالفعل اقتنعت من هذه الميزات

واتبعت جهاز كمبيوتر بسعر مناسب هو جهاز Alpha-Micro 100 وقبل أن استرسل في الحديث أود أن أقول أني لست وكيل مبيعات لهذا النوع من الكمبيوتر ولا أي كمبيوتر آخر.

جهاز Alpha Micro 100 أو AM100 كما يحلو لشركة انتاجه تسميته صغير الحجم يمكن تركيزه على أحد رفوف المكتب أو فوق عربة متحركة صغيرة كما علمت، وبالرغم من صغر حجمه فقد اثبت انه قوي بدرجة تكفي لقيامه بتحضير كافة فواتير الاتعاب ومسك حسابات طبيب اخصائي مثلي.

إن الكمبيوتر بالفعل هو جهاز سريع ودقيق وغبي في نفس الوقت. إنه يخزن المعلومات ويصنفها ويوزعها ويستخلص منها ويقدم لمستعمله النتائج والجداول التي يرغب في الحصول عليها ويؤدي أشد العمليات الحسابية تعقيدا في أقل من جزء من الثانية. ومع ذلك فلن يكون غبيا إذا تمت برمجته بصورة صحيحة وجرى اعلامه ما عليه أن يقوم به وهذا يتطلب وجود برامج تشغيلية معقدة تحتاج أحيانا إلى أسابيع وأشهر من العمل.

يتم الاتصال مع الكمبيوتر عبر جهاز الفيديو وشاشة على شكل شاشة التلفزيون ولوحة مفاتيح التشغيل. هذا التداخل بين الانسان والكمبيوتر هو مفتاح استخدام النظام في أي مكتب ويجب أن يوجه بحيث ينفذه الانسان.

عند انتقاء نظام كمبيوتر لعيادتك يجب أن لا تؤمن فقط بالمواصفات «الواضحة الجلية» التي يؤكدها لك بائع الكمبيوتر بل وأن تكون أيضا متفائلا بالفطرة وأنت تعمل بجد واجتهاد وان يكون لك الوقت الكافي بالاضافة الى صبر أيوب. قبل أن تندفع نحو كمبيوترك

الجديد وتبدأ برمجته، وهو إغـراء شديـد، يجب أن تقرر أولا وبـدقة مـا الـذي يستـطيـع كمبيـوتـرك أن يعمله لأجلك وكيف يمكنـك تشغيله في عيادتك وهنا تبرز العقبـة الأولى . فالمبـرمج، اي الشخص الـذي وضع لكمبيوترك بـرنامـج عمله، يفتقر إلى المعـرفة الـدقيقة لعمـل الطبيب أو لفلسفتـه الشخصية في تصـريف أعمالـه والطبيب يفتقـر إلى وقت فـراغ كـاف كما إلى الخبـرة في تشغيل الكمبيـوتر. لـذلك يجب تـأمين التعـاون الوثيق والمتواصل بين الطبيب والمبرمج.

أما المواصفات «الواضحة الجلية» فهي لا تعني للطبيب شيئا. لأن ما يهمه هو أن يكون الكمبيوتر يعمل بانتظام وأن يكون بـرنامـج تشغيله مرنا بدرجة تكفي لمواجهة كافة تشعبات العمل الطبي وأقسامه بحيث لا يتدخل الكمبيوتر في عمل الطبيب أو سكرتيرته.

المبرمج الـذي اتفقت معه صـرف عدة اسـابيع في مكتبي ووضـع مجموعة من المواصفات تأكد هو من صلاحيتها ولكني أنا شخصيا لم أقتنع بها. فثقة الـطبيب بمقدرتـه وكفاءتـه في إصدار القـرار هو الصخـرة التي تتحطم عليها قنـاعات المبـرمج وثقتـه بالبـرنامـج الذي أعـده للتشغيل. لذلك اعتقد أن المبرمج الناجح هو الذي يعد بـرامجا متعـددة يختار منهـا الطبيب البرنامج الذي يناسب عمله حسب اعتقاده.

يستند قبول السكرتيرة لهذا الجهاز الجديد على سهولة تعلم تشغيله بدون أن يتداخل هذا التعلم بعملها الروتيني اليومي.

أول ما تواجهه السكرتيرة في جهاز Alpha Micro 100 هـو شاشـة العـرض التي تطلب منهـا إعطاء كلمـة سر التشغيـل والتاريـخ. يمكنهـا تحريك القلم الضـوئي في المناطق البيضـاء من الشاشـة واضافـة أو تغيير المعلومات بواسطته واعطاء الكمبيوتر ما يود معرفته. التاريخ الذي تلقمه

السكرتيرة للكمبيوتر يظهر على كل قائمة أو فاتورة حساب او لائحة العمل اليومي وغير ذلك.

لاختيار الوظيفة التي تود أن يؤديها الكمبيوتر تحرك السكرتيرة القلم الضوئي وتضع رمز «X» على الوظيفة المعينة. وهكذا إذا أرادت مثلا الحصول على فاتورة حساب مريض معين فما عليها إلا أن تطبع اسم المريض ونوع مرضه ورمز الاتعاب ويكمل الكمبيوتر ما تبقى من المعلومات ويعرضها على الشاشة فإذا وجدتها صحيحة تضغط على رمز الاعادة فيعطيها الكمبيوتر عبر آلة الطبع فاتورة بالاتعاب مرقمة وكاملة خلال أربع ثوان فقط.

تعتقد سكرتيرة عيادتي بأن الكمبيوتر الذي ادخلته هو اعظم شيء أنجزته في حياتي. أحبت مقدرة النظام على تزويدها بالملفات الشخصية لكل مريض وعلى رفع مسؤولية طبع الفواتير والتأكد من صحتها عن كاهلها قبل أن تأمر الكمبيوتر بإدخالها في ذاكرة الملف المخزون فيه.

عملية إرسال حسابات الاتعاب إلى شركات التأمين الصحي، وهي شركات خاصة منتشرة بشكل خاص في أميركا واوروبا، أمر يستهلك الوقت ويحتاج إلى الجهد ولكن من خلال استخدام الكمبيوتر يصبح هذا العمل من أسهل الأمور وأسرعها في التنفيذ. بإمكان السكرتيرة تحديد الحسابات الموقوفة وفقا للاسم والعمر والمبالغ الموقوفة ونوع الاتعاب فيعطيها الكمبيوتر المعلومات المطلوبة خلال بضع ثوان وإذا طلبت منه تزويدها بهذه المعلومات على شكل مطبوع فإنه يزودها بها وهي تتناول قدح القهوة الصباحي.

أعود إلى البدء فأقول عندما حددت المواصفات التي يجب أن

يملكها الكمبيوتر الذي اود ابتياعه بدأت أبحث عن كمبيوتر يكون سعره ضمن المبلغ الذي خصصته لهذا الغرض (خاص مبلغ ١٠ آلاف دولار) ويكون باستطاعته تأمين الطاقة والسرعة لتنفيذ برامج معقدة ومتطورة مع امكانية توسيع دائرة عمله في المستقبل بحيس يسمح بربط عدة أجهزة ارسال واستلام وآلات طابعة به وإضافة أقراص ممغنطة صلبة لرفع قدرة ذاكرة التخزين فيه.

كان اختياري لجهاز Alpha Micro 100 خيارا موفقا بالفعل. فلغة Alpha Basic لها ميزات مفيدة عديدة بضمنها إمكان تكوين ملفات تتابعية زمنية مفهرسة بدون أي تحديد لحجم او عدد هذه الملفات. كما أن إمكانية لغة Cobol في حال استعمالها للتخاطب مع الجهاز تسمح بالحصول على وصف متطور للملف وبطاقات إيعاز تسهل تكوين برامج بدون استعمال ارقام الخطوط.

ويسمح نظام الترميز الآلي في هذا الكمبيوتر الاعداد المسبق لبرامجنا المكونة من اكثر من ١٠٠٠ ايعاز في وسيلة ذاكرة تتسع لـ ٦٤ ألف وحدة معلومات وتخزينها في ذاكرة تخزين تتسع لـ ٤٨ الف وحدة معلومات.

ومع استمرار الشركة المنتجة لجهاز Alpha Micro 100 في إدخال التحسينات على أجهزتها وبرامجها أصبح بمقدورنا الان، باستعمال لوحة نقل مجموعات المعلومات، تشغيل عدة أجهزة ارسال واستلام حتى حدود تخزين تصل إلى ٩٢ مليون وحدة معلومات بواسطة أقراص ممغنطة صلبة.

لقد واجهتني بعض المشاكل المرتبطة بالكهرباء الساكنة وتغلبت

عليها باستعمال مادة تمنع تكون الكهرباء الساكنة في النظام. وتغلبت على التغير الفجائي في فولتات الطاقة الكهربائية باستعمال منظم فولتية من نوع «Sola»، وتعلمت أنا وسكرتيرتي أن الاقراص المرنة للتخزين تتطلب مناولة حذرة وانه يجب إحالة القرص المرن إلى التقاعد بعد مرور ستة أسابيع على استعماله.

إن آخر شيء يستطيع الطبيب تحمله من جهازه هو فقدان المعطيات المخزونة. ففي الجهاز الذي استعمله يحتفظ بالمعطيات في سلسلة متعاقبة ثنائية الاتجاه تمكنه من تصحيح المعطيات الخاطئة واستعادة المعطيات الاساسية كما كانت قبل العبث بها. ومن خلال استعمال ثلاثة برامج للكشف والتدقيق استطيع أن أفحص بصورة مباشرة المعطيات الالكترونية المخزونة على القرص وتصحيح أية أخطاء قد تحدث فيها.

لا شك أن النطاق الاصعب والاكثر اثارة في استعمال الكمبيوتر في عيادات الاطباء هو تخزين المعطيات المتعلقة بالمريض وامراضه. يمكن الآن بفعل استعمال برنامج تعديل محتوى الملفات وتخزين هذه التعديلات الالكترونية على قرص ممغنط بدلا من استعمال المخطط الورقي.

وأخيرا، فإن البرامج التي صممت وطورت بمساعدة ومشورة الاطباء الممارسين خصيصا لجهاز Alpha Micro 100 قد اثبتت فاعليتها ويمكن أي طبيب أن يستعملها بشكل مفيد في كافة أعماله. كانت سكرتيرتي تصرف أكثر من ٣٢ ساعة في الاسبوع في تحضير القوائم وفواتير الحسابات والديون المترتبة على شركات التأمين الصحي وتسجيل النفقات والمداخيل وتنظيم السجلات الحسابية ودفتر مواعيد الزيارات.

أما الآن فهي تقوم بكافة هذه الأعمال خلال أربع ساعات فقط في كل اسبوع.

ولا شك أني كنت مصيبا في قراري شراء جهاز كمبيوتر لعيادتي ولا شك أيضا أني كنت مصيبا في اختياري لجهاز Alpha Micro 100.

الدكتور. . . . .

القسم الثاني

تدريب الموظفين على تشغيل نظام الكومبيوتر



١ ـ النظريات
٢ ـ التطبيق

تدريب الموظفين على تشغيل نظام الكومبيوتر

١ ـ النظريات

يشبه تدريب الموظفين على تشغيل نظام الكومبيوتر مسألة برمجة هذا النظام . يريد صاحب المكتب أو مديره أن يتبع هؤلاء الموظفون قواعد معينة عند معالجتهم للمعطيات . يشعر الموظفون ، عكس جهاز الكومبيوتر ، ببعض الانزعاج عند الطلب منهم تنفيذ مهام جديدة وقد يتطلب تدريبهم على تشغيل الكومبيوتر وكيفية التعامل مع البرامج جهداً متواصلاً قد يستغرق بضع ساعات أو بضعة أيام .

يستطيع صاحب العمل ، بالإضافة إلى شرح وظائف النظام الجديد لموظفيه ، إفساح الفرص أمامهم لتجربة ما تعلموه على جهاز الكومبيوتر بالذات . يمكنه مثلاً أن يدع الموظفين يدخلون معطيات حقيقية لزبون معين أو معطيات وهمية ومراقبة النتائج التي يحصلون عليها وتوجيههم في حال ارتكابهم أخطاء في التشغيل أو الإدخال . كما يمكنه أيضاً جعل الموظفين يجمعون المعطيات ويحولونها إلى لغة تفهمها الآلة ومساعدتهم في تحديد عما إذا كانت هذه المعطيات المحولة كاملة وصحيحة أم لا وإفساح المجال لهم لاكتشاف الخطأ أن وجد وسبب حدوثه وتمكينهم من تصحيح الخطأ وشرح كيفية تجنب حدوثه في المستقبل . وقبل كل شيء آخر يجب أن يكون صاحب

العمل متفهماً لأوضاع موظفيه النفسية خلال فترة التدريب. ليدعهم يشعرون بأن ارتكابهم الأخطاء خلال هذه الفترة أمر طبيعي واعتيادي وأن هناك حاجة إلى جهودهم لغرض تشغيل النظام الجديد على أفضل وجه التأكيد عليهم بأن القرار بإدخال نظام الكومبيوتر ناتج عن تكاثر عدد عملاء المكتب وليس بسبب أي إهمال أو تقصير من جانبهم وأن الكومبيوتر ليس أكثر من أداة مهمتها مساعدتهم في تنفيذ الأعمال الموكولة إليهم وليس الغاية منها الحلول محلهم .

قبل أن تبدأ بتعريف الموظفين بوظائف الكومبيوتر من الأجدر البدء بتعريفهم عن ماهية الكومبيوتر وبالتالي يتمكنون من استيعاب ما هو المقصود من كلمة Microcomputer وكلمة Minicomputer . يحدد أي قاموس محترم مفهوم كلمة Computer بأنه آلة كبيرة تقوم بالعمليات الحسابية لعدة مراحل بصورة آلية وانطلاقاً من هذا التفسير نقول أن الميني كومبيوتر أو الكومبيوتر الصغير هو الكومبيوتر الذي يعالج المعطيات كما يستلمها ووقت استلامها وهو بالطبع أرخص ثمناً ومقاوماً للمناولة الخشنة وسهل الاستعمال ومتعدد الوظائف وهو الكومبيوتر النموذجي للاستعمال في عدد من الوظائف المختلفة بكلفة معقولة أما الميكروكومبيوتر Microcomputer أو الكومبيوتر المصغر فهو ببساطة كومبيوتر صغير يستند في تنفيذ عمله على وحدة المعالجة المصغرة التي انتشر استعمالها مؤخراً وبصورة شائعة ولا شك أن أمام وحدة المعالجة المصغرة Microprocessor مستقبل زاهر في حقل التحكم الآلي بالمعدات المعقدة وعمليات الانتاج في المصانع .

إن الكومبيوترات الكبيرة الحالية أقوى بعدة مرات من مثيلاتها قبل عشرة أعوام ومع ذلك فإن الكومبيوترات الصغيرة أو المصغرة التي تعتمد على وحدة المعالجة المصغرة في بنيتها تقوم بكل عمل يستطيع الكومبيوتر الكبير القيام به ولذلك مالت الشركات الكبيرة والصغيرة على حد سواء إلى اقتناء هذه الكومبيوترات العملية الصغيرة اقتصاداً في أكلاف الشراء ونفقات الادامة والصيانة والتدريب .

وحدة المعالجة المصغرة هي قطعة من السيليكون تحتوي عدداً من الدوائر الكهربائية تكفي لاحتواء كافة وظائف جهاز المعالجة العادي في نظام الكومبيوتر . أدت التحسينات المستمرة إلى تمكين الذاكرات في الكومبيوترات الصغيرة من استيعاب برامج أكثر تعقيداً مما كان ممكناً في الماضي بالاضافة إلى قبول ذاكرات إضافية إليها إما من خلال توسيع الذاكرة الرئيسية المضمنة بداخلها أو بإضافة وسيلة تخزين خارجية .

من الواضح أن مدير مكتب المحاسبة أو صاحب العمل غير المدرب تقنياً على وظائف الكومبيوتر وغير المؤهل علمياً لتحمل مسؤولية معالجة المعطيات والإلمام بصورة شاملة بكافة التطورات المتسارعة التي تتجسد في هذا الحقل . ولذلك يصبح من الأهمية بمكان أن يحيط مثل هذا المدير أو صاحب العمل نفسه بنوعية من الأشخاص يستطيعون بعد تدريبهم تزويده بالارشادات التقنية التي يحتاج إليها .

إن مخطط انسياب مراحل العمل يساعد على شرح العمليات المنطقية التي يجب التفكير بها قبل توجيه الأوامر إلى الكومبيوتر لتنفيذ عمل معين إما بصورة مباشرة أو من خلال برنامج تطبيقي جاهز . تبدأ برامج الكومبيوتر عادة حياتها الفعلية على شكل مخططات انسياب لمراحل العمل وبعد تحديد منطقية وامتداد البرنامج يصبح على المبرمج واجب تحويل الخطوات المنطقية في مخطط الانسياب إلى شكل يمكن تنفيذه بواسطة الكومبيوتر باستعمال رموز عددية تحدد الوظائف الحسابية المطلوب تنفيذها من قبل الجهاز الآلي .

هناك طريقتان رئيسيتان لتخزين وعرض المعلومات العددية . الطريقة الأولى وتسمى بالطريقة « التقارنية Analogue » وتعني أن عرض المعلومات أو تخزينها يتم من خلال مقارنة الكمية المنوي عرضها أو تخزينها مع كمية مادية أخرى معينة . يعتبر مقياس درجة الحرارة Thermometer مثالاً جيداً لهذه المقارنة من حيث أن تسجيل درجة الحرارة لجسم معين يعتمد على واقع

أن الزئبق يتمدد عند تسخينه ومن خلال مراقبة مدى تمدد الزئبق داخل أنبوب زجاجي دقيق يمكن معرفة درجة الحرارة السائدة في ذلك الجسم . عملية الاحتساب هذه تعتمد على تدرجات موجودة على جانب الأنبوب تمثل النقاط حيث يشكل تمدد معروف درجة حرارة معروفة .

بعض الكومبيوترات المتوفرة في الأسواق تعتمد على نظام المقارنة في تنفيذ عملها وذلك من خلال مقارنة الكمية المدروسة مع نظام كهربائي ذي تيارات وفولتيات مختلفة . تمثل الفولتيات المخرجات (outputs) أي نتائج العمليات الحسابية وتعرض عادة على شكل مخطط على شاشة عرض تشبه شاشة عرض جهاز التلفزيون . هذه الكومبيوترات بدأت تفقد من أهميتها وانتشارها بسبب ازدياد شعبية وسهولة تشغيل الكومبيوترات الرقمية (Digital Computer) ورخص أثمانها .

لا تعتمد الطريقة الثانية وهي الطريقة الرقمية لتخزين ومعالجة ونقل وعرض المعلومات العددية على الكميات الكهربائية المتغيرة كالفولتيات والتيارات بل على نبضات كهربائية قصيرة . وفي هذا النظام لا يتوجه الاهتمام إلى فولتية النبضات ولا على مدى استمرارها بل وببساطة على وجود نبضة معينة في دائرة معينة في أي وقت معين .

الطريقة الحسابية التي يعتمدها الكومبيوتر تسمى طريقة « الرقم الثنائي Binary » وهي أسهل بكثير من الطريقة الحسابية المعتمدة في حياتنا اليومية ألا وهي طريقة « الرقم العشري Decimal » . طريقة الرقم الثنائي لها عددان فقط هما الصفر «0» و ١ «1» ولا يصعب على الكومبيوتر مطلقاً التفريق بين هذين العددين بل إنه صمم بالأساس لتفسير الأعداد المختلفة على أساس وجود أو عدم وجود إشارات كهربائية .

ندرج فيما يلي لائحة ببعض الأعداد بالرقم الثنائي وما يقابلها من الأعداد بالرقم العشري .

عشري	ثنائي	عشري	ثنائي
صفر	صفر	٩	١٠٠١
١	١	١٠	١٠١٠
٢	١٠	١١	١٠١١
٣	١١	١٢	١١٠٠
٤	١٠٠	١٦	١٠٠٠٠
٥	١٠١	٢٠	١٠١٠٠
٦	١١٠	٣٠	١١١١٠
٧	١١١	٥٠	١١٠٠١٠
٨	١٠٠٠	٦٠	١١١١٠٠

الحساب بطريقة الأرقام الثنائية مناسب جداً للكومبيوتر الذي يقوم بعملية حسابية واحدة ـ لنقل واحداً زائد واحد بأقل من واحد من المليون من الثانية ـ وطريقة تحويل الرقم الثنائي صفر إلى الرقم الثنائي ١ تتم من خلال فتح أو غلق الدائرة الكهربائية وهذا هو بالضبط ما يتم داخل الكومبيوتر .

وأخيراً نقول أن تطور الكومبيوتر الصغير مرتبط بصورة وثيقة وثابتة بتاريخ الترانزيستور الذي هو بمثابة مفتاح الكتروني دقيق له ثلاث تفرعات ويصنع من مادة تسمى شبه موصلات Semiconductors تؤمن عملية الفتح والغلق التي ذكرناها أعلاه وقد تطور هذا الترانزيستور بحيث أصبح بالامكان صنع دوائر كهربائية متكاملة تقوم بنوع معين من العمل استطاع المصممون طبع أعداد كبيرة منها على شريحة سيليكونية واحدة لا يزيد حجمها عن ربع بوصة وقد بلغ عدد هذه الدوائر المطبوعة حوالي الألف .

ملاحظات حول تدريب موظفي إدارة المعلومات :[1]

١ ـ حتى لا تضطر المؤسسة التي ترغب في إدخال التطوير الالكتروني على مكاتبها إلى فصل الموظفين القدامى الذين ليس لديهم خبرة بالأعمال الكومبيوترية والذين يصبحون عبئاً بعد إدخال التشغيل الكومبيوتري للمعلومات ، حتى لا تضطر إلى ذلك يحسن إجراء دورات تدريب لهم وفقاً لمستويات مختلفة تتفق مع مؤهلاتهم الأساسية ومع فئات الأعمال التي يحتاجها العمل الكومبيوتري ، بحيث تكون هذه الدورات داخلياً أي ضمن المؤسسة نفسها (In-service training) . لقد أثبتت التجارب أن هذه الطريقة في التدريب تفوق في فعاليتها أي طريقة أخرى .

٢ ـ يمكن إعداد برامج التدريب على أساس الوثائق والتقارير المختلفة التي استخدمها فريق العمل المكلف بدراسة الجدوى والتي على أساسها أمكن الاتفاق على النظام الكومبيوتري الذي يحسن استخدامه في المؤسسة . لذلك يكون لتوثيق مختلف الوثائق والمستندات والتقارير والرسوم التوضيحية توثيقاً جيداً ودقيقاً أهمية كبيرة بالنسبة للتدريب حيث يمكن تطوير المعلومات التي تجمعت أثناء مناقشات فريق العمل لتحويلها إلى برامج وتعليمات وإرشادات يعتمد عليها في تدريب مختلف الفئات من الموظفين الذين سوف يعطوا مسئولية تنظيم إدارة المعلومات والقيام بأعمالها المختلفة .

٣ ـ لذلك يكون من المرغوب فيه أن يقوم موظفو إدارة المعلومات الذين اشتركوا في مناقشات فريق العمل بالتعاون مع غيرهم من الموظفين الذين سوف يعملون في الادارة ، وذلك لاجراء التدريب اليومي للذين سوف يكلفوا بتشغيل الكومبيوتر وأجهزته المختلفة باستخدام الوثائق التي سبق الاشارة إليها وبتشغيل الأجهزة التي تصبح في حوزة إدارة المعلومات بعد

---

(١) تراجع تفاصيل هذا الموضوع في كتاب « الكومبيوتر وإدارة الأعمال » تأليف د. هيكل ـ الناشر دار الراتب الجامعية .

تركيبها وإعدادها للعمل . ويعني ذلك أن يقوم الموظفون بتدريب بعضهم بعضاً ضمن الادارة الكومبيوترية بعد تجهيزها وإعدادها للعمل وباستشارة أعضاء فريق العمل كلما ظهرت مشكلة تحتاج إلى توضيح وتفسير .

٤ ـ يحسن أن يبدأ التدريب بنماذج المعلومات بعد إخراجها من الكومبيوتر لتوضيح الأسباب التي دفعت المؤسسة إلى التطوير الالكتروني لمكاتبها ، ولذلك يجب إبراز مزايا المعلومات الكومبيوترية بالمقارنة مع المعلومات التي يتم إنتاجها يدوياً .

بعد ذلك يمكن أن يتطرق برنامج التدريب إلى البيانات التي تحتاجها المعلومات الكومبيوترية ، وكيف يمكن إدخال هذه البيانات إلى الكومبيوتر وتخزينها على الوسائط المختلفة . لذلك لا بد أن يشمل هذا البرنامج الأولى للتدريب موضوع الملفات الكومبيوترية وكيف يقوم تركيبها بشكل يساعد على إدخال المعلومات إليها ثم استعادتها منها عند الحاجة .

وبانتهاء هذا التدريب يمكن توضيح كيفية قيام الكومبيوتر بالأعمال المنطقية والأعمال الحسابية المختلفة ؛ وهو موضوع يتطلب شرح غير تقني لوحدة التشغيل المركزية في الكومبيوتر . وفي هذا الصدد يحسن لفت انتباه الموظفين إلى الأحوال التي يمكن أن تظهر فيها أخطاء التشغيل ، والاجراءات التي يجب اتخاذها لتصحيح هذه الأخطاء وفق الطرق والتعليمات التي أشار إليها فريق العمل في تقريره والتي أوصى باستخدامها عند الحاجة إليها .

كذلك يجب أن يوضح المقصود بالرسوم التوضيحية للتدفقات ، والأهداف المختلفة التي تبينها هذه الرسوم . لذلك لا بد من توضيح الاشكال الهندسية الرمزية التي تتضمنها هذه الرسوم ، وأهمية اتجاهات الأسهم فيها . وأشير هنا إلى أهمية هذا التوضيح ، ذلك لأن فهمها وإدراك مكوناتها يساعد الموظفين على تكوين صورة شاملة ومتكاملة لجميع الخطوات التي يتكون منها العمل في ادارة المعلومات ، وكذلك لجميع العمليات الفرعية التي يجب أن تمر

بها عملية معينة عند تشغيلها كومبيوترياً سواء في مرحلة إدخال البيانات أو في مرحلة التشغيل الكومبيوتري داخل الكومبيوتر أو في مرحلة الاخراج بأي واسطة من الوسائط الخاصة بذلك .

وعندما تنتهي خطوات التدريب السابقة يحسن أن تناقش التقارير المختلفة التي أعدها فريق العمل المكلف بدراسة الجدوى حتى يدرك الموظفون المشاكل المختلفة التي يمكن أن ترتبط بإدارة للمعلومات الكومبيوترية ووقعها على التشغيل الكومبيوتري وكيف أمكن التوصل إلى حلول لها وفقاً لما يجب أن يتوافق مع إمكانات المؤسسة التي يعملون فيها وحجم العمل الذي سوف يقومون به وتكرار الحاجة إلى هذا العمل وأهميته بالنسبة لاتخاذ القرارات الرشيدة التي لا بد أن تعود عليهم ببعض النفع .

هذا ، ويجب أن يوضح للموظفين أهمية التنظيم الذي أعد لادارة المعلومات ، سواء من ناحية النشاطات المختلفة التي سوف يقوم بها فئاتهم المختلفة ، أو من ناحية المسئوليات التي سوف يتحملها مدير إدارتهم وأهمية تعاونهم معه في تحمل هذه المسئوليات ، وضرورة أن يتقيدوا بالتعليمات الخاصة بنظام العمل في الغرف الخاصة بالادارة ، وذلك فيما يتعلق بتشغيل الآلات ، وتخزين وسائط التخزين المختلفة ، وتوثيق الأعمال المختلفة التي يتم إنجازها ، وصيانة برامج التشغيل واختبارها والحاجة إلي تعديلها ، والتقيد بالجداول المعدة لتنفيذ العمليات المختلفة وفقاً لسير العمل الخاص بها ، وضرورة الخضوع للبرامج المعدة للتحكم في العمليات المختلفة للتأكد من دقتها ، وأهمية التقيد بأنظمة الأمان المحددة لذلك سواء من ناحية عدم إفشاء سرية البيانات الموجودة في أي قسم من أقسام إدارة المعلومات أو من ناحية الحفاظ على غرف الادارة ضد أي حادث يؤدي إلى هلاك أي شيء فيها .

٥ ـ بانتهاء هذه المرحلة من التدريب التي يجب أن يشترك فيها جميع

الموظفين الذين يتقرر تحويلهم إلى إدارة المعلومات للقيام بأعمالها المختلفة ، والتي تجري بإشراف من تنتدبهم إحدى المؤسسات التي تعمل في تسويق أجهزة الكومبيوتر وبرامجه بالتعاون مع المسئولين الذين اشتركوا في إعداد دراسة الجدوى ، بانتهاء هذه المرحلة يمكن اختيار الموظفين ذوي المؤهلات الجامعية الذين أثبت التدريب استعدادهم لمتابعة التدريب والانتقال إلى أعمال أكثر تعقيداً مثل الأعمال الخاصة بتصميم الأنظمة وبرمجة العمليات والتطبيقات المختلفة .

ويكون تدريب هذه الفئة من الموظفين على أساس حلقات دراسية ينتدب للتدريس فيها المتخصصون في الأعمال الكومبيوترية الدقيقة ، على أن تنتظم هذه الحلقات في دورات متتابعة يمكن برمجة المواد التي تناقش فيها كالآتي :

الدورة الأولى : (٢٠ ساعة)

أ ـ مكونات الكومبيوتر وأجهزته المختلفة .

ب ـ وحدة التشغيل المركزية (CPU) ـ وحدة التحكم ـ وحدة التخزين ـ وحدة العمليات الحسابية المنطقية .

جـ ـ نهايات الكومبيوتر (The terminals) وأنواعها .

د ـ أنظمة الاتصال الكومبيوتري (Data Communications Systems) .

هـ ـ النظم العددية (Numeric Systems) .

الدورة الثانية : (٣٠ ساعة)

أ ـ اللغات العليا .

ب ـ خرائط التدفق (Flow charts) .

جـ - العمليات الحسابيه .

د - إدخال / وإخراج المعلومات (Input / Output) .

هـ - العمليات الشرطية (Conditional Branching) .

و - التكرار (Looping) .

ز - جمل أخرى - معناها وكيف تنفذ كتابياً .

ح - تشغيل البرامج كومبيوترياً .

ط - تمرينات مختلفة .

الدورة الثالثة : (١٠ ساعات)

أ - الملفات الكومبيوترية للمعلومات (Files) .

ب - تراكيب البيانات المختلفة في الكومبيوتر (Data Structures) .

جـ - عمليات الملف التتابعي (Sequential File) .

د - وسائط تخزين البيانات - الأشرطة المغنطة والأقراص المغنطة . . . الخ .

هـ - التعامل مع الملفات من خلال اللغات العليا .

و - التعامل مع الملفات من خلال البرامج الجاهزة .

ز - الاشعار ببدء وإنهاء العمل (Open / Close) .

ح - تداول الملفات عن طريق نهايات متعددة (File sharing) .

الدورة الرابعة : (١٠ ساعات)

أ - تحليل وتصميم النظم الالكترونية .

ب - مفهوم النظم - أنواعها - مكوناتها - مراحل تصميمها .

جـ - تقييم الأداء .

د - أنواع الكومبيوتر .

هـ - الأخطاء وتحليلها .

و - إخارج المعلومات باستخدام الوسائط الحديثة مثل الميكروفيلم

المتصل بالكومبيوتر أو الرسوم البيانية (Computer Graphics) .

يلاحظ أن الساعات المحددة هي للمحاضرات النظرية ، ولذلك يجب أن يضاف إلى كل دورة قدر من الساعات للتدريب العملي تختلف تبعاً للموضوعات التي تشملها الدورة . وحتى تأتي هذه الدورات بنتائج مفيدة يحسن تنظيم اختبارات دورية وتبعاً لكل موضوع تشمله الدورة ، ولا يجب الانتقال من موضع إلى آخر إلا بعد التأكد من استيعاب الموظفين لموضوع البحث واجادتهم للأعمال التطبيقية المرتبطة به . ولا شك أن تحديد الحوافز المختلفة التي تترتب على اجادة موضوعات كل دورة يمكن أن يلعب دوراً هاماً في حث الموظفين على الاهتمام ومتابعة التدريب متابعة جادة .

الباب الأول

تعريف الكومبيوتر

١ ـ تمهيد

منذ القدم ، ومنذ أن عرف الانسان الأرقام ، والحساب ، وتعامل معها وتداول بها ، في حياته ومحيط عائلته وتجارته بالطبع . كان لا بد له من وجود بديهيات حسابية يتداول بها . فكانت الأرقام محددة أي أن الانسان القديم لم يكن يعرف أن هنالك أرقاماً تزيد عن المئة ومن ثم الألف وهكذا . . .

ومع تطور الانسان وتقدم العلم ، أصبح هذا الأخير بلا حدود ومع زيادة المتطلبات في حياته اليومية كان لا بد من إيجاد وسيلة تساير ركب التطور فلجأ إلى تطوير العمليات الحسابية البدائية (المعروفة بالجمع والضرب والطرح والقسمة) عن طريق استخدام الآلات اليدوية وكلما ازدادت الحاجة إلى وجود آلة تعطي سرعة في العمل مع دقة أكبر كلما اتجهت الأنظار إلى الآلات الحاسبة لتطويرها وزيادة قدراتها إلى أن وصلنا إلى ما نحن عليه اليوم من حاسبات تعمل بواسطة نبضات جديدة من العاملات الميكرووية وتوصيلات الكترونية بالغة في الدقة أدت إلى ازدياد كبير جداً في سعة الحاسب الآلي للكومبيوتر وإلى سرعة كبيرة جداً في عمليات أداء الحسابات . مما ساهم في إقبال جمهور من المتعلمين على اقتناء هذه الآلات أو

على الأقل معرفة لغاتها وطرق التعامل معها .

٢ ـ بنية الكومبيوتر Computer Organization

قبل البدء بمعرفة ماهية الأوامر التي تعطى للكومبيوتر Computer لا بد من ملاحظة هامة يجب أن يكون المرء على اضطلاع بها .

إن الحاسب الآلي هو مجرد آلة وحسب حيث أنها لا يمكنها من القيام بأية عملية حسابية كانت أم مبرمجة ما لم يكن هناك من آمر خلفها يقدم لها المعلومات والأوامر .

يجري الكومبيوتر عمليات الحساب بناء على مجموعة من التعليمات والأوامر الصادرة إليه وتسمى هذه التعليمات والأوامر بالإيعازات أي «Statements» .

مجموعة الإيعازات هذه فيما لو وضعت بترتيب وبتسلسل مترابط بحيث عند نهاية ترتيبها تؤدي إلى إجراء حساب معين تسمى برنامج «Program» .

والبرنامج هو دليل الحاسب وذلك من خلال الأوامر المرتبة في مجموعة من الخطوات «Steps» للقيام بحل المسألة المطلوبة .

والحاسب الآلي يتكون حسب بنيته من خمس مكونات كالتالي :

ـ وحدة الادخال Input Unit :

وهي التي تتلقى المعلومات من مختلف أقسام «Devices» إدخال المعلومات وتضع هذه المعلومات في خدمة باقي أقسام الحاسب .

ـ وحدة الاخراج Output Unit :

وهي التي تأخذ المعلومات المحسوبة بواسطة الحاسب أي النتائج «Results» وتظهرها بوسائل الاخراج المختلفة .

ـ وحدة الذاكرة Memory Unit :

وهي الوحدة التي من خلالها يحتفظ الحاسب بالمعلومات التي أدخلت

إليه بواسطة وحدة الادخال وبالمعلومات المحسوبة فيه .

ـ وحدة تطور العمليات المركزية **Central Processing Unit :**

وهي المسؤولة عن مراقبة العمليات التي تتم في جميع الوحدات السابقة بالاضافة إلى قيادة عمليات الحساب والمنطق .

٣ ـ لغات الكومبيوتر المبرمجة : Computer Programming Language

كما سبق أن ذكرنا فإن الحاسب الآلي لا يمكنه القيام بأية عملية من دون أوامر أو إيعازات يقدمها له مبرمج . وهذا المبرمج ما هو إلا شخص عالم بلغة الحاسب مهما كانت لغته .

برمجة الكومبيوتر هي الطريقة التي تجعل الكومبيوتر يقوم بمختلف الوظائف حسب طريقة تركيبته الخاصة لحل مسألة ما

والحاسبات الآلية تبرمج بواسطة مبرمجين يكتبون المعلومات والأوامر للحاسب بلغات متعددة ومقبولة من قبله .

ولغات الحاسب الرئيسية هي ثلاث :

أ ـ لغة الآلة : Machine Language M.L. .

ب ـ لغة التجميع : Assembly Language A.L. .

جـ ـ لغة الأداء الراقي : High - Level Language H.L.L. .

أ ـ لغة الآلة M.L.

لكل جهاز حاسب الكتروني (قادر على القيام بعمليات حسابية) يمكن أن يفهم أو يستوعب لغة أداء ذاتية واحدة تسمى بلغة الآلة الخاصة . وهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتركيب العملي الالكتروني والالكتروميكانيك لذلك الجهاز .

ولغة الآلة هو عبارة عن رموز وأرقام (مثلاً : النظام الثنائي Binary

.Sys والذي هو عبارة عن واحد وصفر أي يمكن تمثيل أي رقم بمجموعة من واحد وصفر) .

مثال ١ ـ أكتب الأعداد العشرية بالنظام الثنائي :

الحل :

	النظام الثنائي	العدد العشري
$2^{\circ} = 1$	1	1
$2' = 2$	10	2
$2^{\circ} + 2' = 3$	11	3
$2^2 = 4$	100	4
$2^{\circ} + 2^2 = 5$	101	5
$2' + 2^2 = 6$	110	6
$2^{\circ}\, 2' + 2^2 = 7$	111	7
$2^3 = 8$	1000	8
$2^{\circ} + 2^3 = 9$	1001	9
$2' + 2^3 = 10$	1010	10

مثال ٢ ـ اكتب جدول للنظام الثنائي المنطقي :

الحل :

1	yes	up	high	good	live	white	
0	no	down	low	bad	dead	black	

ب ـ لغة التجميع .A.L

بدلاً من استعمال الرموز والأرقام التي يفهمها الكمبيوتر مباشرة ، بدأ العلماء في برمجة الآلات الحاسبة باستعمال مصطلحات باللغة الانكليزية أطلقوا عليها اسم «English - Like Abbreviators» لتمثيل العمليات البدائية للكمبيوتر .

ولذلك كان لا بد من تحويل أو ترجمة هذه المصطلحات إلى لغة الآلة

قبل مباشرة الحاسب عملياته . فكان لا بد من برنامج مترجِم يدعى بالمجمِّـع أو «Assembler» .

جـ ـ لغة الأداء الراقي .H.L.L

بواسطة هذه اللغة يتمكن المبرمج من استخدام اللغة الانكليزية العادية المستخـدمة في الحيـاة العملية (أصبـح الآن متوافـراً الحاسب الـذي يستخدم اللغة العربية) ويحتوي على الرموز الحسابيـة المستخدمـة . كما أن هـذه اللغة أيضاً لا بد من أن تترجم إلى لغة الآلة قبل أن يقوم الحاسب بعملياته .

والبرامج المساعدة في تـرجمة بـرامج اللغـات الراقيـة إلى لغة أداء الآلـة تسمى المصنف «Compiler» .

ومن اللغات ذات الأداء الراقي المنتشرة هي :

أ ـ لغـة بـاسيـك «Basic» : وهـذه الكلمـة عبـارة عن شفــرة رمـوز لتعليمات جميع الأغراض للمبتدئين أي :

Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code.

ب ـ لغة كوبول «Cobol» : وهي عبارة عن : اللغة الموجهة للأعمـال التجارية أي :

COmmon Business Oriented Language.

جـ ـ فـورتران «FORTRAN» : وهي عبـارة عن : متـرجم الصيـاغـة أي :

FORmula TRANslator.

كـما أنه يـوجد الكثـير من اللغات . لكن الشيء الـرئيسي والمهم فوق هذا كله ، هو أن المبـرمج «Programmer» يجب أن يتمتـع بالتفكـير المنطقي وبتسلسل الأفكار لديه لكي يكون ناجحاً في تركيب البـرنامـج الذي يعـطى للكومبيوتر .

الباب الثاني

٢ ـ التطبيق

برمجة الكومبيوتر

COMPUTER PROGRAMMING

كما سبق أن ذكرنا لا بد للمبرمج على الكومبيوتر أن يكون له تفكير منطقي تسلسلي .

ولبرمجة الآلات الحاسبة لا بد من أن تمر على الخطوات الأساسية للقيام بعمل برنامج للكمبيوتر .

Elementary steps for making a basic program.

١ ـ الأجوريثم The Algorithm

وهو عبارة عن مفهوم المسألة المراد حلها بواسطة الكمبيوتر ، إذ لا بد من أن يكون المبرمج على علم بطريقة حل المسألة التي بين يديه قبل البدء بعمل البرنامج .

مثال ١ ـ المطلوب وضع الأجوريثم لعملية تربيع لعدد ما .

الحل :

١ ـ نفترض أن قيمة هذا العدد تساوي A .

٢ ـ نفترض أن تربيع هذا العدد يساوي B حيث B = A * A .

هـذا المثال البسيط يـوضح أنـه لكي نحصل عـلى التربيـع لرقم معـين وجب أولاً معرفة العدد المراد تربيعه ثم ضرب هذا العدد بذاته .

هذه الخطوة ، أي بمعرفة طريقة الحل . تسمى الألجوريثم .

مثال ٢ ـ المطلوب كتـابة الألجـوريثم لبرنـامج بـاسيك الغـاية منـه جمع عددين .

الحل :

١ ـ المطلوب معرفة ماهية العدد الأول « قيمته » نسميه A .

٢ ـ المطلوب معرفة ماهية العدد الثاني « قيمته » نسميه B .

٣ ـ العدد المجهول هو عبارة عن العدد الأول مضافـاً إليه العـدد الثاني أي : C = A + B .

٤ ـ انتهى .

مثال ٣ ـ المطلوب عمل جدول تظهر فيه قيمة عـدد ما ثم قيمـة تربيـع هذا العدد ومن ثم قيمة تكعيب هذا العدد .

الحل :

١ ـ معرفة هذا العدد A .

٢ ـ ضرب هذا العدد بنفسه A * A .

٣ ـ ضرب الناتج من ٢ ـ بقيمة العدد الأصلية A * A * A .

٤ ـ انتهى .

مثـال ٤ ـ المطلوب معـرفة مسـاحة مستـطيـل في حـال معـرفـة أطـوال أضلاعه .

الحل :

١ ـ معرفة قيمة طول المستطيل «L» .

٢ ـ معرفة قيمة العرض «W» .

٣ ـ المساحة «A» تساوي الطول ضرب العرض . $A = L * W$.

٤ ـ انتهى .

أما الآن فإننا سننتقل لوضع الجوريثم لمسألة أدق وأشمل نوعاً ما .

مثال ٥ ـ المطلوب وضع الألجوريثم لحل معادلة من الدرجة الثانية .

الحل :

١ ـ المعادلة من الدرجة الثانية هي على الشكل التالي : $AX^2 + BX + C = 0$.

٢ ـ الثوابت هي A, B, C (Constants) .

٣ ـ معرفة قيم الثوابت .

٤ ـ تحديد قيمة Δ ، حيث :

$$\Delta = \sqrt{B^2 - 4AC}$$

٥ ـ إذا كانت قيمة Δ أقل من صفر فاذهب إلى الخطوة ١١ .

٦ ـ إذا كانت قيمة Δ تساوي صفر فاذهب إلى الخطوة ٩ .

٧ ـ (في هذه الحالة فإن قيمة Δ هي أكبر من الصفر) .

فيكون الحل كالتالي :

$$X1 = (- B - \Delta) / 2A$$
$$X2 = (- B + \Delta) / 2A$$

٨ ـ في هذه الحال انتهى العمل لذلك اذهب إلى الخطوة ١٢ .

٩ ـ في هذه الحال فإن جذور المسألة متساوية وتساوي :

$$X1 = X2 = - B / 2A$$

١٠ ـ في هذه الحال انتهى العمل لذلك اذهب إلى الخطوة ١٢ .

١١ ـ في هذه الحال لا يوجد حل في المجموعة R .

١٢ ـ انتهى .

مثال ٦ ـ المطلوب معرفة معدل صف من عشرة تلامذة إذا علمت قيمة العلامة لكل تلميذ .

الحل :

١ ـ المجموع «T» يساوي صفر .

٢ ـ العداد «C» يساوي صفر .

٣ ـ إدخال العلامة الأولى «M» .

٤ ـ جمع العلامة إلى المجموع «T = T + M» .

٥ ـ اجمع واحد إلى العداد «C = C + 1» .

٦ ـ إذا كانت قيمة C تساوي عشرة اذهب إلى الخطوة ٨ .

٧ ـ اذهب إلى الخطوة ٣ .

٨ ـ احسب معدل التلامذة «A = T / C» .

٩ ـ اطبع النتيجة .

١٠ ـ انتهى .

مثال ٧ ـ المطلوب إيجاد أكبر عدد من بين عشرة أعداد .

الحل :

١ ـ العداد يساوي واحد .

٢ ـ ادخل العدد الأول ولنسمِّه «X» مثلاً .

٣ ـ ادخل العدد الثاني ولنسمِّه «Y» مثلاً .

٤ ـ أضف واحد إلى العداد .

٥ ـ إذا كان Y أكبر من X اذهب إلى الخطوة ١١ .

٦ ـ إذا كان X يساوي Y اذهب إلى الخطوة ٩ .

٧ ـ (في هذه الحالة فإن قيمة X أكبر من قيمة Y) .

فيكون الحل كالتالي :

دع «M» وهي الاسم المطلق على العدد الكبير تساوي «X» .

٨ ـ إذهب إلى الخطوة ١٢ .

٩ ـ دع «M» تساوي أيٍ من العددين «X» أو «Y» .

١٠ ـ اذهب إلى الخطوة ١٢ .

١١ ـ دع «M» تساوي قيمة العدد «Y» .

١٢ ـ إذا كان العداد «C» يساوي عشرة فاذهب إلى الخطوة ١٤ .

١٣ ـ اذهب إلى الخطوة ٣ .

١٤ ـ اطبع الرقم الكبير وهو «M» .

١٥ ـ انتهى .

٢ ـ خرائط السريان The Flow Charts

وهو عبارة عن إظهار بياني للألجوريثم ، وهذه الخرائط ، بحد ذاتها ، نافعة فقط بالنسبة للمبرمج حيث أن الكمبيوتر لا يمكنه فهمها .

لهذا ندرك أهمية وجود هذه الخرائط وضرورتها . على كلٍ فإن خرائط السريان تؤمن لنا وضوح صورة أية مشكلة يمكن أن تقابلنا في أثناء عملية حل أي مسألة أو تحليلها .

كما أن هذه الخرائط البيانية يمكن أن تسهل الاتصال بين مختلف العاملين في مشروع برمجة .

على كلٍ ، فإن خريطة سريان مفصلة ، يمكن أن تكون مرحلة أولى تسمح ببرمجة جيدة مستقبلاً للمبتدئين . وفيما يلي ، العناصر المكونة لخرائط السريان ، وهي كالتالي :

THE ELEMENTS OF A FLOWCHART:

General processing

Call to a subroutine

Test

Entry or exit point
(start, stop, or return)

Input or Output
(general symbol)

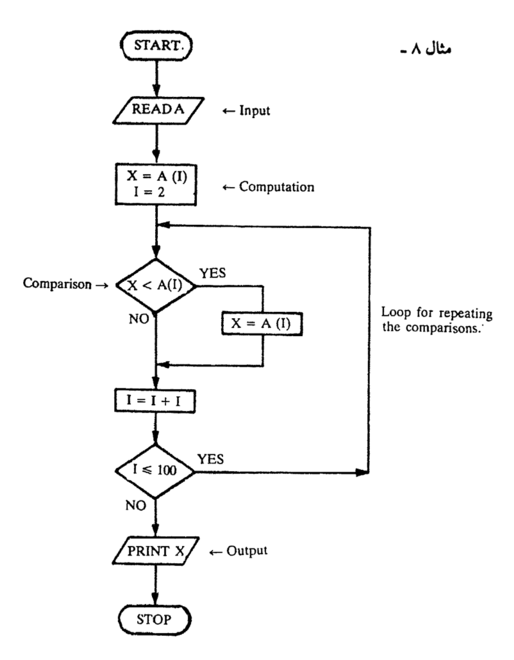
Input from a keyboard

Output to a printer

Transfer or continuation point

وفيما يلي مثال على خريطة سريان مفصلة وكاملة وسوف نأخذ كمثال على ذلك المثال رقم « ٧ » :

مثال ٨ -

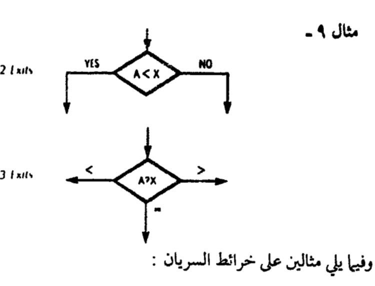


٣ ـ نقاط القرار Decision Points

في خرائط السريان ، نقاط القرار ، لها مدخل واحد بينما يكون لها مخرج واحد أو مخرجين أو ثلاثة .

وفي الرسم أدناه مثال يوضح عملية القرار مع العلم بأن الرمز « ؟ » هو رمز للمقارنة «Comparison» .

مثال ٩ -



وفيما يلي مثالين على خرائط السريان :

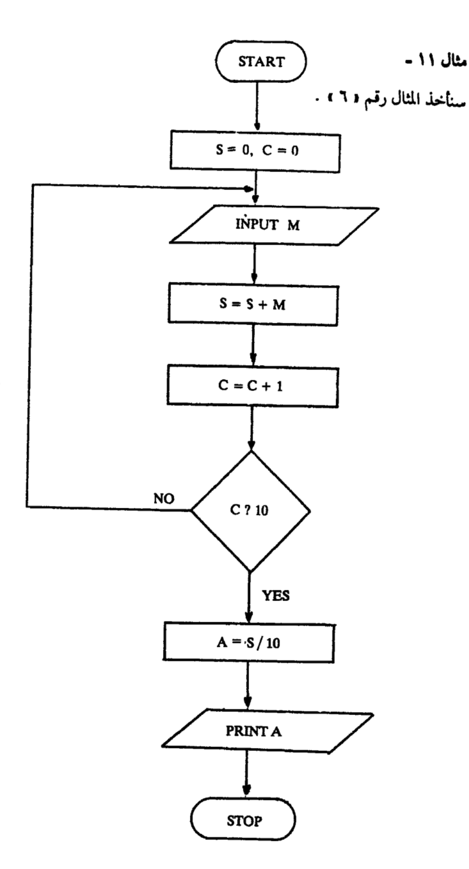
مثال ١٠ -

سنأخذ المثال الموضوع تحت

رقم ٥ .

مثال ١١ -

سنأخذ المثال رقم « ٦ » .



٤ - البرمجة بلغة باسيك Basic Programming

كما سبق وذكرنا أن لغة باسيك هي إحدى اللغات ذات الأداء الراقي للآلات الحاسبة (الكمبيوتر) . والتي تكون المعلومات فيها عبارة عن قواعد حسابية وإيعازات «Statements» تبعاً للغة الانكليزية مثل : ;PRINT READ; ELSE; THEN; GOTO; IF; LET; etc . . .

لذلك وبما أن هذه العمليات الحسابية مشابهة لحساب الجبر يمكن استخدام لغة باسيك في حل العمليات الرياضية والعملية والهندسية كما يمكن استخدامها في مختلف الاختصاصات من اقتصاد وأعمال . . . الخ .

أ - العوامل الحسابية في لغة باسيك

Basic Arithmatic Operators:

OPERATION	BASIC OPERATOR	Algebraic example	BASIC example
ADDITION	+	a + 11	A + 11
SUBSTRACTION	−	b − c	B − C
MULTIPLICATION	*	d = f	D * F
DIVISION	/	g / 3	G / 3
POWER	* * or ↑ or ^	y^2	Y^2 | Y ↑ 2

وفيما يلي أمثلة عما يمكن أن نكتبه أو طريقة كتابة عمليات حسابية بلغة باسيك .

Algebraic Expressions		Basic Formula
$4x + 9y$		4 * X + 9 * Y
$2x + 7y - 13$		2 * X + 7 * Y − 13
$2x^2 + 3y^2 = a^2$		2 * X^2 + 3 * Y^2 = A^2
	or	2 * X ↑ 2 + 3 * Y ↑ 2 = A ↑ 2
$(a + b)^2 = x$		(A + B) ↑ 2 = X
$\frac{x}{y} + 2\frac{a}{b}$		X / Y + 2 * A / B

$(x+y)^{n-r}$	(X + Y) ↑ (N − R) or (X + Y)^(N − R)
$(7a)^{1/3}$	(7 * A)^(1 / 3) or (7 * A) ↑ (1 / 3)
$x = \frac{x-y}{2}$	X = (X − Y) / 2
$y = mx + b$	Y = M * X + B

ب ـ الأفضلية في العمليات الحسابية بالنسبة للكمبيوتر

Precedence of Basic Arithmatic Operators:

OPERATOR	OPERATIONS	order evaluation
( )	Parentheses	First
↑ or ^	Power	Second
* and /	Mult. and division	Third
+ and −	Add. and subst.	Last

وهنا نورد مثالاً على ذلك :

لو كانت قيمة x كما يلي :

$$x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

حيث الثوابت a,b,c تساوي :

a = + 1; b = + 5; c = + 6

المطلوب معرفة قيمة x . وذلك حسب طريقة الحاسب الآلي .

الحل :

أولاً لا بد من وضع معادلة x حسب ما يفهمها الكمبيوتر . وهي تكتب على الشكل التالي :

X = (− B + SQR (B 2 − 4 * A *)) / 2 / A

نعوّض الآن كل معامل بقيمته :

X = (− 5 + SQR ((+ 5) 2 − 4 * 1 * 6)) / 2 / 1

ثم نبدأ بالحساب كما هو منصوص عنه بالجدول أعلاه :

X = (− 5 + (25 − 4 * 1 * 6)^.5) / 2 / 1

X = (− 5 + (25 − 4 * 6) ^.5) / 2 / 1

X = (− 5 + 1 .5) / 2 / 1

X = − 4 / 2 / 1

X = − 2

جـ - المتغيرات Variables

المتغيرات بالنسبة للكمبيوتر يمكن أن تكون على ثلاثة أنواع :

* متغيرات عددية مثل :

A; B; C; X; Y; Z; etx...

* متغيرات رمزية بدليل مثل :

A1; A2; B1; B2; X1; X2; Y2; Z11 etc...

* متغيرات رمزية ورمزية عددية مثل :

AS; KS; A2S; X0S; Y35 etx...

أي أنها تتكون من رمز يليه علامة التسلسل الهجائي مثل :

KS; AS

أو علامة التسلسل الهجائي مع دليل مثل :

Y1S; X0S; A2S.

د ـ علاقات المعاملات بلغة باسيك

Basic Relational Operators:

Algebraic	Meaning	BASIC	Algbraic example	BASIC Formula
=	Equal to	=	a = b	A = B
≠	not equal to	< >	a ≠ n	A < > B
>	Greater than	>	a > b	A > B
<	Less than	<	a < b	A < B
⩾	Greater than or equal to	> =	a ⩾ b	A > = B
⩽	Less than or equal to	< =	a ⩽ b	A < = B

هـ ـ بعض الأوامر المعطاة للكمبيوتر بلغة باسيك :

Some Basic Commands:

الأوامـر المعطاة للكمبيـوتر بمجمـوعها تسمى إيعـازات «Statements» وهي تستخدم لتوجيه وحدات الكمبيوتر لإجراء وتنفيذ برنامج معين .

والإيعازات المستخدمة بلغة باسيك تنقسم إلى قسمين :

* مجموعة إيعازات قابلة للتنفيذ «Executable» مثل :

دع : LET ؛ إذهب إلى : GOTO ؛ إذا : IF ؛ اطبع : PRINT .

* مجموعة إيعازات غير قابلة للتنفيذ «Non - executable» مثل :

معطي : DATA ؛ ملاحظة : REM .

وفيما يلي شرح لمعنى كل إيعاز مع أخذ مثال لكل منها :

١ ـ إيعاز دع **LET Statement**

مثال :

```
10 LET C = C + 1
```

ومعناه أن نبدل قيمة المتغير C من قيمته الأصلية إلى القيمة الجديدة وهي C + 1 .

۲ ـ إيعاز إذهب إلى **GOTO Statement**

مثال : 50 GOTO 30

ويستعمل لنقل فجائي لسير الحسابات إلى موضع آخر في السطر رقم ۳۰ مثلاً كما في المثال السابق .

وهذا الأمر هو أمر غير مشروط .

۳ ـ إيعاز إذا **If Statement**

مثال : 80 IF X = 2 THEN 100

وهو (الإيعاز) عبارة عن تحول مشروط للحسابات من السطر « ۸۰ » مثلاً إلى السطر الجديد « ۱۰۰ » .

كلمة «THEN» هنا هي بمعنى «GOTO» .

٤ ـ إيعاز أدخِل **INPUT Statement**

وهو أمر إدخال قيم للمتغيرات أثناء إجراء البرنامج وذلك من لوحة المفاتيح (Key Board) .

مثال : 10 INPUT A, B

٥ ـ إيعاز إقرأ **READ Statement**

وهو أمر قراءة قيم للمتغيرات أثناء إجراء البرنامج من البرنامج نفسه والموضوعة تحت اسم معطيات «DATA» .

أي أنه لكل أمر إقرأ «READ» يوجد هناك معطيات «DATA» . مع العلم أن المعطيات «DATA» توضع في سطر خاص يمكن وضعه في أي

مكان من البرنامج إنما هذا السطر يجب أن يكون مرقماً .

مثال :

```
30 READ A, B
500 DATA 5, - 6
```

٦ - إيعاز اطبع **PRINT Statement**

وهو أمر يعطى للكمبيوتر خلال البرنامج لكتابة قيمة متغير ما سبق حسابها بواسطة الحاسب .

مثال :

```
40 PRINT M
```

٧ - إيعاز ملاحظة **REM Statement**

وهو أمر غير منفذ يوضع في البرنامج كعنوان يقرأه المبرمج لمعرفة ماهية البرنامج الذي بين يديه .

مثال :

```
10 REM PROGRAM TO CALCULATE THE ROOTS
20 REM OF A QUADRATIC EQUATION
```

٨ - إيعاز انتهى **END Statement**

وهو أمر يعطى للكمبيوتر في البرنامج ليعلم الحاسب بأن العمليات قد انتهت .

مثال :

```
100 END
```

بعد أن ننتهي من كتابة البرنامج ولكي نعمل تطبيقات على هذا البرنامج نوعز إلى الكمبيوتر بكلمة «RUN» ومعناها « إجرِ » وذلك كي نبدأ بالعمليات الحسابية بالبرنامج .

لكي تتم العمليات الحسابية حسب ما هو مقرر لها ينبغي أن يرقم كل سطر تسلسلياً بحيث عندما يأخذها الكمبيوتر ، يسري بحساباته حسب ما هو مقرر له .

جدول دوال الكمبيوتر

Function الدالة	Explanation	شرح :	BASIC Example مثال باسيك	Value القيمة
SQR (X)	Square root of X (X)	جذر X التربيعي	SQR (900)	30
EXP (X)	Exponential function (e^{x})	دالة أس اللوغاريتم الطبيعي	EXP (2)	7.38905
LOG (X)	Natural Logarithm of X (lnX)	لوغاريتم X الطبيعي	LOG (7.38905)	1.99999
ABS (X)	Absolute Value of X (| X |)	قيمة X المطلقة	ABS (– .324)	.324
SGN (X)	Algebraic sign of X (± |)	إشارة X الجبرية	SGN (– 4.5678)	– 1
INT (X)	The greatest integer not greater than X	أكبر قيمة صحيحة تساوي أو أقل	INT (– 2.1)	– 3
RND	Random number between 0 and 1	عدد عشوائي بين صفر وواحد	R - RND	.29752
SIN (X)	Trignometric sine of X radian	جيب زاوية X دائري	SIN .5236)	.5
COS (X)	Trignometric cosine of X radian	جيب تمام زاوية X دائري	COS (.5236)	.866025
TAN (X)	Trignometric tangent of X radian	ظل زاوية X دائري	Tan (.5236)	.577352
ATN (X)	The angle of tan (X)	الزاوية التي ظلها X دائري	ATN (.577)	.523336
FIX (X)	Truncated Value of X	بتر الجزء العشري للمتغير X	FIX (– 7.5)	– 7
PI	is the « π » constant value	قيمة الثابت الدائري « ط »	PI	3.1415927
LOG 10 (X)	Common Logarithm of X	اللوغاريتم العشري للمتغير X	LOG 10 (2)	.30103

دوال الكمبيوتر المعرَّفة : Computer Defined Function

دوال الكومبيوتر المعرفة هي دوال سبق إعدادها وحفظها في ذاكرة الكمبيوتر بحيث يمكن الرجوع إليها بمجرد ذكر اسمها وبدون الحاجة لكتابة برامج لحسابها ومثال لذلك الدوال الهندسية

tan (X), cos (X), sin (X)....

والجدول التالي يعطي الدوال المعرفة لدى الكمبيوتر :

دالة « رقم عشوائي » Random Number Function

في معظم مسائل العلوم هناك حاجة إلى وجود أعداد عشوائية . فنستخدم الدالة عشوائي لإظهار رقم عشوائي في داخل الجهاز .

ويرمز للدالة عشوائي أثناء كتابة البرنامج بالرمز RND .

وهناك طريقتين لإظهار العملية :

الإيعاز : X = RND (0)

يعني أن المتغير X سيأخذ قيمة تكون كما يلي : $0 \leq X < 1$.

بينما الإيعاز : X = RND (n) .

يعني أن المتغير X سيأخذ قيمة صحيحة بين العدد 1 والعدد n .

ويجدر الملاحظة هنا إلى أن RND(1) لا تعني شيئاً وتعطي دائماً قيمة 1 .

في بعض الأحيان نحتاج إلى إيجاد عدد عشوائي بين قيمتين مختلفتين عن 1 و n . لذلك نستعمل الطريقة التالية لكي يأخذ المتغير X قيمة بين A و B ضمناً :

X = RND (B − A + 1) + A − 1

على سبيل المثال :

X = RND (26) + 74

سوف نعطي قيم للمتغير X بين العددين ٧٥ و١٠٠ .

تطبيق :

هذا البرنامج سوف يعطي خمس أرقام عشوائية بين الصفر والواحد ويتبعها خمس أرقام صحيحة عشوائية بين ٥ و١٤ .

```
 10 REM FIVE RANDOM FLOATING POINT VALUES
 20 FOR X = 1 TO 5
 30 R = RND (0)
 40 PRINT R
 50 NEXT X
 60 REM FIVE RANDOM INTEGERS BETWEEN 5 AND 14
 70 FOR Y = 1 TO 5                                  Output S, D, p and Q
 80 PRINT RND (10) + 4;
 90 NEXT Y
100 PRINT
Ready
RUN
  .536813
  .625858
  .708253
  .71425
  .561774
  14   8   6   5   12
Ready
```

ملاحظة : في كل مرة يتكرر فيها إجراء البرنامج سنلاحظ أننا سنحصل على نفس النتيجة لذلك إذا أردنا تغيير هذه النتيجة وجب علينا إضافة سطر كالتالي :

```
5 RANDOMIZE
```

٥ ـ تطبيقات عملية في برمجة الكمبيوتر

Application in Computer Programming

فى هذا الباب سنتطرق إلى عمل برامج للأمثلة التي سبق أن وردت في

أثناء شرح كلًا من الألجوريثم وخرائط السريان وبالتالي نكون قد قدمنا للراغب في تعلم لغة باسيك نموذجاً عن طريقة كتابة البرامج بلغة باسيك .

مثال ١٢ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم واحد في الباب الثاني والذي وضع له الألجوريثم .

الحل :

```
10 INPUT A
20 LET B = A * A
30 PRINT B
40 END
```

مثال ١٣ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم اثنين في الباب الثاني :

الحل :

```
10 INPUT A
20 INPUT B
30 LET C = A + B
40 PRINT C
50 END
```

مثال ١٤ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم ثلاثة في الباب الثاني .

الحل :

```
10 INPUT A
20 LET B = A * A
30 LET C = A * B
40 PRINT A, B, C
50 END
```

وهنا لا بد من ذكر الاشارات التي تعطى للكمبيوتر والتي تساعد كثيراً في فهم ما يحدث أثناء عملية الاجراء لبرنامج ما كما أنها (أي الاشارات

Strings) تعطي الحلول شكلاً مناسباً . وهذه تسمى «FORMATE» .

١ ـ REM :

وهي تعني «REMARK» وهي لا تعني شيئاً للكمبيوتر ، مجرد أنه يدخلها في الذاكرة . إلاّ أنها تعني المبرمج أكثر إذ بواسطتها يمكنه التعرف إلى ماهية البرنامج المكتوب من دون العودة إلى تحليل البرنامج ، أي أن هذه الكلمة تمثل عنوان البرنامج .

عند وجود هذا الإيعاز لا بد من رقم للسطر الموجود فيه ، وعادة تكتب الملاحظة (أي REM) عند رأس البرنامج .

ففي المثال رقم واحد يصبح :

```
5 REM TO GET THE SQUAR OF A NUMBER.
```

وفي المثال رقم اثنين :

```
5 REM TO GET THE SUM OF TWO NUMBERS.
```

وفي المثال رقم ثلاثة :

```
5 REM TO PRINT A NUMBER, THE SQUAR OF
7 REM THIS NUMBER AND THE CUBE OF THIS NUMBER.
```

بالإضافة إلى الملاحظة يوجد أيضاً بعض الاشارات التي تساعد في إخراج العمليات كالتالي :

البرنامج في المثال رقم واحد في حال الاجراء سيظهر كما يلي :

```
Ready
RUN
?
```

لكن في حال أبدلنا السطر رقم ١٠ بالسطر التالي :

```
10 PRINT " A = " ; : INPUT A
```

فإن عملية الاجراء ستظهر :

```
Ready
RUN
A = ?
```

لو أتممنا العملية في البرنامج نفسه فإن عملية الاجراء الكاملة سوف تظهر كما يلي :

```
Ready
RUN
A = ?
10
100
Ready
```

كما هو واضح فإن العملية لا تزال مبهمة أي أن إتمام العملية حدث دون أن تكون الصورة واضحة لذلك كان لا بد من إشارات لتوضح عملية إخراج المعلومات «Output» .

وهي تؤدى كما يلي :

نستبدل السطر رقم ٣٠ بالسطر التالي :

```
30 PRINT "THE SQUARE OF A IS"; B
```

في عملية الاجراء ستظهر النتيجة كالتالي :

```
Ready
RUN
A = ?
10
THE SQUARE OF A IS 100
Ready
```

ملاحظة : إن أي شيء يرد ضمن الهلالين فإن الكمبيوتر يطبعه بدون مناقشة مهما كان هذا السطر .

وفي حال وضعت هذه الاشارات في البرنامج رقم اثنين في هذا الباب فإن البرنامج يصبح كما يلي :

```
5 REM TO GET THE SUM OF TWO NUMBERS.
10 INPUT "A = "; A
20 INPUT "B = " ; B
```

```
30 LET C = A + B
40 PRINT " THE SUM IS " ; C
50 END
RUN
A = ?
15
B = ?
10
THE SUM IS 25
Ready
```

أما المثال رقم ثلاثة فيصبح :

```
5 REM TO PRINT A NUMBER, THE SQUAR OF
7 REM THIS NUMBER AND THE CUBE OF THIS NUMBER
10 INPUT " A = " ; A
20 LET B = A * A
30 LET C < A * B
40 PRINT " A ", " A^2 ", " A^3 "
50 PRINT A, B, C
60 END
RUN
A = ?
5
A       A^2       A^3
5       25        125
Ready
```

والآن لننتقل لكتابة برنامج للمثال رقم أربعة في الباب الثاني :

مثال ١٥ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم أربعة في الباب الثاني .

الحل :

```
10 REM TO GET THE AREA OF A RECTANGLE
20 INPUT " THE LENGTH IS " ; A
30 INPUT " THE WIDTH IS " ; B
40 LET C = A * B
50 PRINT " THE AREA IS EQUAL TO " ; C
60 END
RUN
THE LENGTH IS ?
20
THE WEDTH IS ?
15
THE AREA IS EQUAL TO 300
Ready
```

مثال ١٦ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم خمسة في الباب الثاني .

الحل :

```
10 REM TO SOLVE A QUADRATIC EQUATION
20 PRINT " INPUT THE COEFFICIENTS A, B, C " ;
30 INPUT A, B, C
40 LET D = SQR ( B  2 - 4 * A C )
50 IF D > = 0 THEN 60 ELSE 110
60 X1 = ( - B + D ) / 2 / A
70 X2 = ( - B - D ) / 2 / A
80 PRINT " X1 = " ; X1
90 PRINT " X2 = " ; X2
100 GOTO 120
110 PRINT " NO SOLUTION IN R "
120 END
```

```
RUN
INPUT THE COEFFICIENTS A, B, C ?
2, 5, 3
X1 = - 1   .
X2 = - 1.5
Ready
RUN
INPUT THE COEFFICIENTS A, B, C ?
10, 4, 6
NO SOLUTION IN R
Ready
```

مثال ١٧ ـ

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم ستة في الباب الثاني .

الحل :

```
10 REM GRADE AVERAGE OF A CLASS OF 10 STUDENTS
20 LET T = 0
30 LET C = 0
40 PRINT " INPUT ONE STUDENT'S GRADE " ;
50 INPUT G
60 LET T = T + G
70 LET C = C + 1
80 IF C = 10 THEN 90 ELSE 40
90 PRINT " THE CLASS AVG = " ;
100 A = T / C
110 PRINT A
120 END
RUN
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
35
```

```
INPUT ONE STUDENT»S GRADE ?
68
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
56
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
90
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
78
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
34
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
57
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
48
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
89
INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?
22
THE CLASS AVG = 57.7
Ready
```

مثال ١٨ ـ

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم سبعة في الباب الثاني .

الحل :

```
10 REM THE LARGEST OF 10 NUMBERS
20 LET C = 1
30 PRINT " ENTER 10 NUMBERS SUCCESSIVELY "
40 INPUT X
50 INPUT Y
60 C = C + 1
70 IF Y = X THEN 90 ELSE 80
80 LET X = Y
```

```
90 IF C = 10 THEN 100 ELSE 50
100 PRINT " LARGEST NUMBER IS " ; X
110 END
RUN
ENTER 10 NUMBERS SUCCESSIVELY
? 12
? 165
? 132
? 345
? 237
? 560
? 23
? 348
? 146
? 239
LARGEST NUMBER IS 560
Ready
```

الباب الثالث

إيعازات القفز والالتفاف

JUMP AND LOOP STATEMENT

١ ـ إيعاز القفز Jump Statement

إيعاز القفز يمكن أن نقسمه إلى نوعين :

الأول : ويسمى إيعاز « إذهب إلى » GOTO Statement وهو أمر غير مشروط .

الثاني : ويكون مشروطاً ومترافقاً مع الايعاز « إذا » IF Statement .

أ ـ الايعاز « إذهب إلى » : GOTO Statement

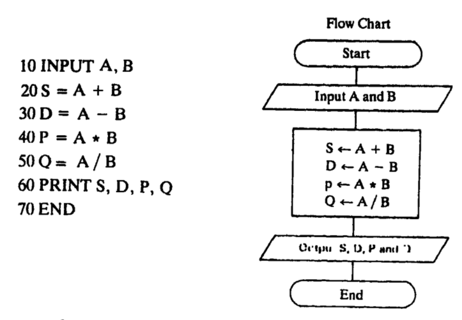
إن هذه الحالة تدعى بالحالة الغير مشروطة للقفزة لأن الأمر غير مشروط أو نتيجة لنقطة قرار «Decision Point» .

ومن خلال هذا الايعاز تتطور العمليات الحسابية في البرنامج إلى سطر معين ومحدد .

مثال ١٩ ـ

المطلوب إضافة الايعاز « إذهب إلى » للبرنامج التالي والذي يحسب جمع ، طرح ، ضرب وقسمة العددين A و B .

وفيما يلي البرنامج مرفقاً بخريطة السريان :



في كل مرة نريد فيها إجراء البرنامج (RUN) يجب أن يكون ذلك بكتابة كلمة «RUN» من جديد .

لذلك ولكي نتجنب هذه العملية نضيف على السطر رقم ٧٠ بدل كلمة «END» الايعاز اذهب إلى حيث ترسل المراقب(*) عند نهاية كل إجراء إلى الموضع حيث تدخل المعلومات إلى الحاسب .

فيصبح السطر ٧٠ كما يلي :

```
70 GOTO 10
```

```
10 INPUT A, B
20 S = A + B
30 D = A − B
40 P = A * B
50 Q = A / B
60 PRINT S, D, P, Q
70 GO TO 10
```

Start
Input A and B
S ← A + B
D ← A − B
p ← A * B
Q ← A / B
Output S, D, p and Q

(*) المقصود بالمراقب هنا هي وحدة تطور العمليات المركزية .

هذا الايعاز غير مشروط ويقفز بالبرنامج إلى السطر رقم ١٠ . إذن يظهر البرنامج الجديد كما ورد أعلاه (مرفقاً بخريطة السريان) :

سوف نظهر عملية الاجراء للبرنامج الأصلي ومن ثم للبرنامج المعدَّل لنرى ونلاحظ الفرق .

البرنامج الأصلي

```
Ready

RUN
? 15
? 3
18
12
45
5
Ready
```

البرنامج المعدَّل

```
Ready

RUN
? 15
? 3
18
12
45
5
? 903
? 43
946
860
38829
21
?
```

ب ـ إيعاز « إذهب إلى » الغير مباشر

GO TO Statement Indirect Designation:

الأمـر الذي درسنـاه حول إيعـاز « إذهب ألى » يتسبب بقفـزة مبـاشـرة وذلك في حال قراءة الأمر .

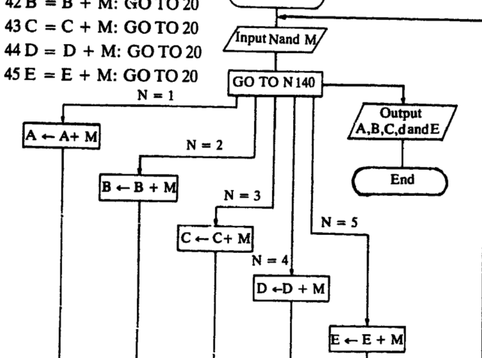
بينما هنا فإن الأمر غير مباشر وإنما تكون القفزة مرتبطة بقيمة متغير .

وهذا النوع من القفزات يستعمل عندما يكـون هدف القفـز غير محـدد كتابةً في بـداية البـرنامـج إنما يتحـدد تبعاً لعمليـات وطرق تـظهر لاحقـاً من المعلومات الاضافية .

مثال ٢٠ ـ

المطلوب كتابة برنامج يظهر مجاميع منـظمة (Sorted Totals) . وذلـك باستعمال الطرق الغير مباشرة في تحديد القفز «Indirect Designation» .

```
20 INPUT N, M
30 GO TO N + 40
40 PRINT A, B, C, D, E: END
41 A = A + M: GO TO 20
42 B = B + M: GO TO 20
43 C = C + M: GO TO 20
44 D = D + M: GO TO 20
45 E = E + M: GO TO 20
```



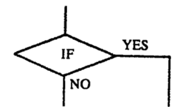
في هـذا البرنـامـج وتحـديـداً في الايعـاز « إذهب إلى » في السـطر رقم « ٣٠ » في حـال كان العـدد «N» يساوي واحـد سيقفز الحـاسب إلى السـطر « ٤١ » ، ولو كان هذا العدد «N» يساوي اثنان سيقفـز إلى السطر « ٤٢ » ، ولو كان العدد «N» يساوي ثلاثة فسيقفز إلى السطر « ٤٣ » ، ولو كان أربعة فسيقفـز إلى السطر « ٤٤ » ، أخيـراً لو كـان العـدد خمسـة فيقفـز إلى السـطر « ٤٥ » .

وفي جميع السطور من « ٤١ » إلى « ٤٥ » يوجد إيعاز « إذهب إلى » أي «GOTO State» . وهذا الأمر يـدعو للقفـز إلى السطر رقم « ٢٠ » . وهـو أمر غير مشروط .

جـ ـ الايعاز « إذا » IF Statement

إن الايعـاز « إذا » يطلق عـلى قفزة مشـروطة نـاتجة عن ذاتهـا . وهـذا الايعاز ينفذ عملياته فقط عندما يكون شرطه مؤكداً ومحققاً وعندمـا يكون لـه أمر صريح بالقفز إلى فقرة محددة بالبرنامج .

وفي خريطة السريان يرمز لهذا الايعاز بالشكل التالي :



وهـذا يعني أنه في حـال كان شـرط الايعاز « إذا » صحيحـاً (TRUE) سوف يسري حسب المسلك «YES» .

وإذا كان شرط الايعاز غير صحيح فسوف يسري إلى «NO» .

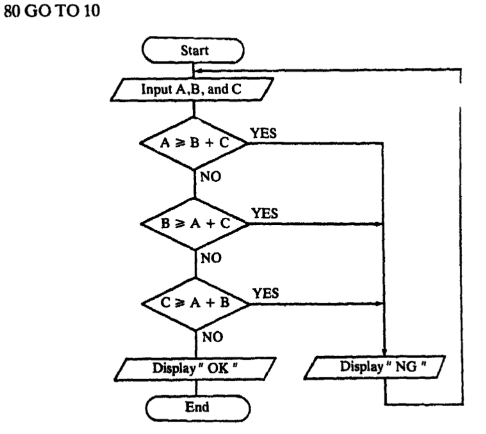
بمعنى آخـر أن نقطة القـرار «IF» تؤدي بنا إلى مسلك مـا . وعلى كـل مسلك ، يوجد ما هو مناسب مع نتيجة القرار المتخذ .

مثال ٢١ -

المطلوب إدخال أطوال الأضلع الثلاثة للمثلث وتحديد ما إذا كان بالامكان تأليف المثلث بالأضلاع المنوه عنها .

الحل :

```
10 INPUT  A, B, C
20 IF A ≥ B + C  THEN  70
30 IF B ≥ A + C THEN 70
40 IF C ≥ A + B THEN 70
50 PRINT " OK "
60 END
70 PRINT " NG "
80 GO TO 10
```



شرح المسألة :

ثلاث معطيات (DATA) أدخلت في هذا البرنامج . ونتيجة لطبيعة

المثلث فإن مجموع أطوال ضلعين من أضلاعه يجب أن يكون أكبر من طول الضلع الثالث .

نختار أي من الأضلاع الثلاثة ومن ثم نقارنه مع الضلعين الباقين فإذا لم يكن بالإمكان إنشاء مثلث فإن الرمز «NG» سوف يظهر .

أما إذا كان بالامكان إنشاء المثلث فإن الرمز «OK» سوف يظهر .

شرح الإيعاز « إذا » :

قبل البدء بالشرح للإيعاز لا بد هنا من معرفة معنى الكلمة التالية تعابير المقارنة Comparison Expression .

وهو يعني أنه لو لدينا متغيرين (A و B) مثلاً لا بد لأحدهما بأمر من ثلاث :

١ ـ A تساوي B .

٢ ـ A أصغر من B .

٣ ـ A أكبر من B .

لذلك نطلق على العلاقة بين المتغيرين A و B بتعبير مقارنة .

الإيعاز «إذا» له معنيين اللذان سنتطرق لهما فيما يلي :

— IF comparison expression THEN line number.

وهذا يعني أنه في حال كان تعبير المقارنة قائماً فإن كلمة « إذن » أو «THEN» تأتي هنا بمعنى إذهب إلى السطر رقم المنوه عنه .

أما إذا لم تكن المقارنة قائمة فإن الحاسب سينتقل إلى السطر التالي مباشرة .

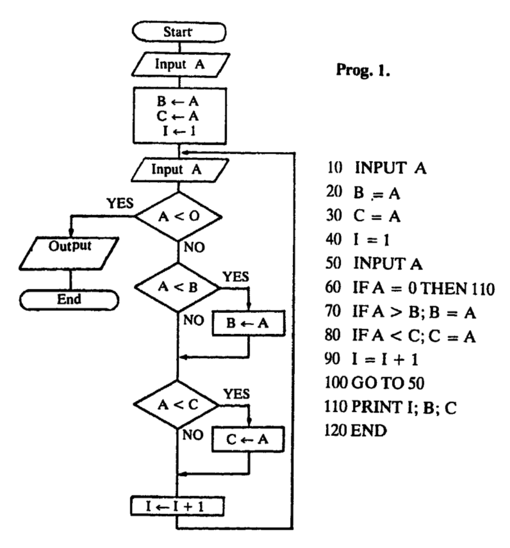
— IF comparison expression; command or assignment statement

في هذه الحال إذا كانت المقارنة قائمة فإنه يلي ذلك أمر وذلك بعد الفاصلة المنقوطة أو إضافة إيعاز بعد هذه الفاصلة المنقوطة .

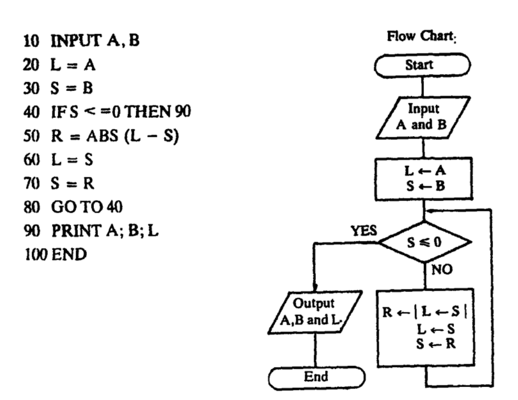
وفي المثال السابق وفي السطر رقم ٢٠ . إذا كانت قيمـة «A» أكبر من أو تسـاوي مجموع قيمتي B و C ، فـإن المثلث لا يمكن إنشاؤه لـذلـك قلنـا «THEN 70» . وبمعنى آخر أقفز إلى السطر رقم ٧٠ .

مثال ٢٢ ـ

المطلوب عمل بـرنامـج يعطي من بـين مجمـوعـة أرقـام أكبـر وأصغـر رقمين .



الايعاز ادخل «INPUT» في سـطر ١٠ استعملناهـا لإدخال المعـطيات الأصلية «INITIAL DATA» وهما عبارة عن رقمان .




```
10  INPUT A, B
20  L = A
30  S = B
40  IF S < =0 THEN 90
50  R = ABS (L − S)
60  L = S
70  S = R
80  GO TO 40
90  PRINT A; B; L
100 END
```

ضمنيــاً نعتبر أن أحـدهما القيمـة القصوى .Max. Val والأخـر القيمة الدنيا .Min. Val فنسمي الأولى مثلاً «B» والثانية نسميها مثلاً «C» .

في السـطر رقم « ٤٠ » استخدمنـا المتغـير «I» وذلـك لإحصـاء أعـداد المعطيات . لذلك بدأنا بالقيمة واحد كقيمة أساسية .

في السطر رقم « ٥٠ » استخدمنا الايعاز «INPUT» لإدخال معطيـات متتالية .

تكـرار العمليـة يتم ويستمـر نتيجـة الايعـاز اذهب إلى «GOTO» في السطر رقم « ١٠٠ » .

في هـذا البرنـامج استخـدمنا إشـارة تعـطي للحـاسب يؤدي إلى إنهاء العملية وطبع النتائج النهائية . وذلـك باستعمـال الايعاز إذا «IF» في السـطر رقم « ٦٠ » .

فـإذا أدخل الصفـر بواسـطة الايعاز أُدخِـل «INPUT» في السـطر رقم « ٥٠ » . فـإن الحاسب سـوف يقفز إلى الايعـاز اطبع «PRINT» في السـطر رقم « ١١٠ » ، وذلك لطبع النتيجة .

الإيعــاز إذا «IF» في الســطرين رقمي « ٧٠ و٨٠ » يحكمــان أي من المعطيات أكبر من القيمة المسماة قصوى وأي أصغر من القيمة المسمـاة دنيا . ومن ثم وفي حال وجود أي من الحالتين السابقتين عمـل تسمية قصـوى ودنيا للقيم الجديدة .

حال إنهاء إدخال جميع المعطيـات ، فإن عـدد أرقام المعـطيات والقيمـة القصوى والقيمة الدنيا سوف تظهر باستخدام السطر رقم « ١١٠ » .

Ready

عملية إجراء للبرنامج «1»

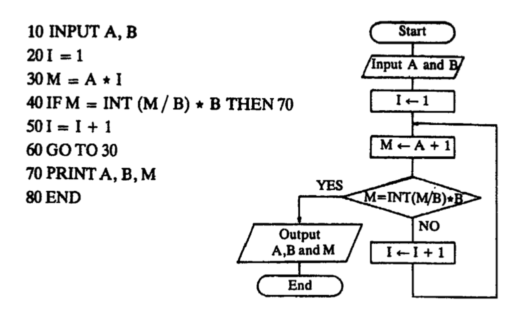
```
RUN
?5
?10
?-3
?15
?6
?-20
?7
?0
7 15 -20
Ready
```

مثال ٢٣ ـ

المـطلوب عمل بـرنامـج لإيجاد أقـل تعـداد مشتـرك Least Common Multiple .

في هذا البرنـامج نـدخل معـطيان همـا « A و B » . بعد ذلـك نضرب القيمة الأصلية للمعطى A بواحد ثم اثنان ثم ثـلاثة . . . الـخ ، حتى تكون

نتيجة إحدى عمليات الضرب هـذه مساويـة لأقل تعـداد للقيمة «B» وذلـك حسب ما أُختبِر بواسطة الايعاز « إذا » .




```
10 INPUT A, B
20 I = 1
30 M = A * I
40 IF M = INT (M / B) * B THEN 70
50 I = I + 1
60 GO TO 30
70 PRINT A, B, M
80 END
```

الإيعاز إذا «IF» في السطر رقم « ٤٠ » يقـارن المتغير «M» مـع التعبير العددي «Numeric Expression» INT (M / B) * B .

بمعنى آخر لو فرضنا القيم التالية للمتغيرات :

$A = 30 ; B = 5$

$\therefore M = 30 * 1 = 30$

$\rightarrow INT(M / B) * B = INT(30 / 5) * 5 = 30$

لكن في حال كانت قيمة A مثلاً 29

$\rightarrow INT(M / B) * B = INT(29 / 5) * 5 = 25$

و $M <> 25$

ويمكن التعبير عن هذه العملية بشكل آخر للحاسب وذلك كما يلي :

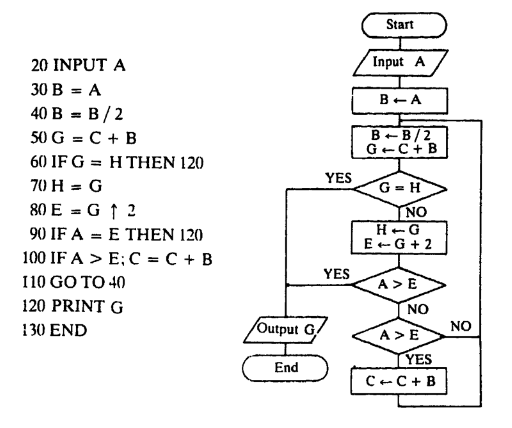
```
40 N = INT (M / B) * B
45 IF M = N THEN 70
```

المتغير «I» يزداد واحداً في كل حلقة وذلك حسب العملية في السطر رقم « ٥٠ » .

وطالما أن الشرط في السطر رقم « ٤٠ » غير متحقق فإن البرنامج سيتكرر نتيجة الايعاز الموجود في السطر رقم « ٦٠ » «GOTO» .

مثال ٢٤ ـ

المطلوب عمل برنامج لتحديد الجذر التربيعي تبعاً لـ «Dichotomy» .




```
20 INPUT A
30 B = A
40 B = B / 2
50 G = C + B
60 IF G = H THEN 120
70 H = G
80 E = G ↑ 2
90 IF A = E THEN 120
100 IF A > E; C = C + B
110 GO TO 40
120 PRINT G
130 END
```

شرح المسألة :

حسب طريقة ديكوتومي في إيجاز الجذر التربيعي فإننا ننصف قيمة المعطى «A» ومن ثم لنسمي النصف هذا «B» . في حال كان تربيع قيمة

«B» تساوي قيمة «A» الأصلية نكون قد حصلنا على الجذر .

أما إذا لم يكن تربيع «B» مساوٍ لقيمة «A» ، فإننا نعمد إلى تنصيف قيمة «B» من جديد ونربّعها .

وتتم هذه العملية بالتتالي إلى أن نصل إلى قيمة تقريبية (تقريباً حسب ما هو مطلوب مقدار الدقة في الحساب) للمعطى «A» .

شرح البرنامج :

بعد إدخال المعطى «A» ، فإنه سيستخدم لاحقاً في عملية المقارنة بواسطة الايعاز IF ، لذلك سنحافظ على قيمة المعطى «A» كما هي ونستعيض عنه بتسمية «B» لها نفس القيمة .

في السطر رقم « ٦٠ » استعملنا الايعاز إذا «IF» لتحديد مقدار الدقة .

الحد الأعلى (والمقصود به نصف المعطى «A») قد أوجِد . ثم أن المتغيرين استعملا لايجاد المقدار في هذا الحد .

وعند إيجاد النتيجة النهائية ونجدها مساوية للنتيجة الأولى فإن العملية تنتهي عند السطر رقم « ١٢٠ » .

الايعاز «IF» في السطر رقم « ٩٠ » له نفس الاستعمال كما الإيعاز «IF» في المثال السابق .

٢ ـ إيعاز الالتفاف **Loop Statement**

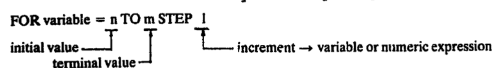
إيعاز الالتفاف هو عبارة عن زوج من الايعازات هما « لأجل / التالي » أو «FOR / NEXT» .

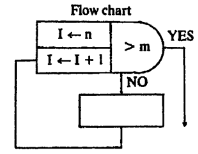
وهذان الايعازان يساعدان على تكوين التفاف «Looping» بإيعازات أقل عن الاستخدام العادي .

ويستخدم زوج الايعاز هذا عندما يكون عدد تكرار العملية في نفس الحلقة معلوماً .

- عمل الايعاز لأجل / التالي FOR / NEXT Statement Function

الايعاز لأجل / التالي يتكون مما يلي :





Operation command of numeric expression, etc.
NEXT variable.

وهذا يعني أن العملية المحصورة ضمن « لأجل » و « التالي » تتكرر دائماً طالما أن متغيراً يتغير من «n» إلى «m» وذلك بزيادة «increment» قيمتها كل مرة ثابتة وتساوي «I» .

والحاسب (والمقصود به هنا Control) يكمل العمليات التي تلي الأمر « التالي » عندما يصل المتغير إلى قيمة «m» .

المثال التالي يوضح كيفية تنفيذ عملية معطاة بينها المتغير «I» تزيد قيمته باضطراد من قيمة واحد « ١ » إلى القيمة عشرة « ١٠ » وذلك بزيادة مقدارها اثنين « ٢ » في كل التفاف .

FOR I = 1 TO 10 STEP 2
NEXT I

كلمة «STEP» أي « خطوة » يمكن حذفها أو عدم كتابتها في حال كانت مقدار الزيادة الدورية بقيمة واحد أي :

FOR I = 1 TO 10 STEP 1 is the same as
FOR I = 1 TO 10

ملاحظة مهمة يجب التنويه عنها وهي أن هذا الايعاز « لأجل / التالي » «Statement FOR / NEXT» يزيد فقط قيم المتغيرات ولا ينقصها .

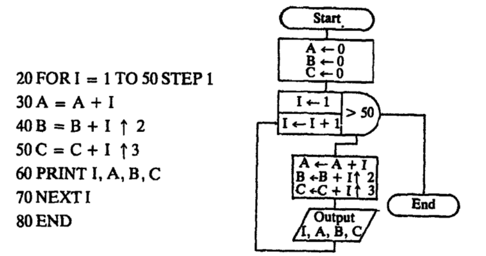
وإذا أردنا أن ننقص قيمة متغير من « ١٠ » إلى « ١ » مثلاً وجب الكتابة كعدد سالب مثلاً : «STEP - 1» .

مثال ٢٥ -

المطلوب عمل جدول للعمليات التالية ، $\sum_{i=1}^{n} i, \sum_{i=1}^{n} i^2, \sum_{i=1}^{n} i^3$ ، مع العلم بأن «n» تراوح بين واحد وخمسين .

الحل :

```
20 FOR I = 1 TO 50 STEP 1
30 A = A + I
40 B = B + I ↑ 2
50 C = C + I ↑3
60 PRINT I, A, B, C
70 NEXT I
80 END
```



المجاميع i, i^2, i^3 أي ($\sum_{i=1}^{n}$) ستظهر بينما المتغير n يزيد في كل مرة من واحد إلى خمسين بزيادة مقدارها واحد .

على كل فإن العملية المحددة بين «FOR» في السطر رقم « ٢٠ » و «NEXT» في السطر رقم « ٧٠ » ستتكرر خمسين مرة طالما أن المتغير «I» تزيد من واحد إلى خمسين بزيادة مقدارها واحد .

المثــال الـوارد أعــلاه يمكن تنفيـذه بــاستخـدام الايعــاز « إذا « IF Statement» كما يلي :

```
20 I = 1
30 A = A + I
40 B = B + I ↑ 2
50 C = C + I ↑ 3
60 PRINT I, A, B, C
70 I = I + 1
80 IF I = 51; END
90 GO TO 30
```

فإذا قارنا المثال بـاستخدام الايعـاز «FOR / NEXT Statement» مع المثـال عينـه مستخـدمـين الايعـاز «IF Statement» . فـإن عمليــة الايعــاز «FOR / NEXT» سوف تكون واضحة ومفهومة .

بمعنى آخــر ، أن الايعـاز «FOR / NEXT» يخــرج عمليــة التحكيم للإيعاز «IF» والإيعاز «GOTO» بالاضافة إلى عملية الزيادة .

$$20\ FOR\ I = 1\ TO\ 50\ STEP\ 1 \rightarrow \begin{cases} 20\ I = 1 \\ 70\ I = I + 1 \end{cases}$$

$$80\ NEXT\ I \rightarrow \begin{cases} 80\ IF\ I = 51;\ END \\ 90\ GO\ TO\ 30 \end{cases}$$

إذا ، إن الايعاز «FOR / NEXT» له خصائص كِلا العمليتين الزيادة والتحكيم ، لـذلك فـإن هذا الايعـاز من الأنسب والأكثر مـرونة في الأوامـر عنـدما يكـون عدد تكـرار العمليات في التفـاف ما ، أو الـزيادة الـدوريـة ، معلومين .

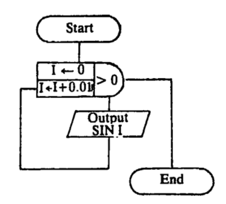
مثال ٢٦ ـ

المطلوب عمل جدول تظهـر فيه الـدالة «Sine Function» من الصفـر

ولغاية واحد بزيادة مقدارها « ٠,٠١ » .

الحل :

```
20 FOR I = 0 TO 1 STEP 0.01
30 PRINT SIN I
40 NEXT I
50 END
```



في هذا المثال يتم تحديد قيم للدالة «Sine Function»من صفر ولغاية واحد بزيادة مقدارها « ٠,٠١ » . الايعاز «FOR / NEXT» يمكن استخدامه لزيادة مقدارها ٠,٠١ الزيادة هذه يمكن أن تتم بحيث أن الجهاز الحاسب يمكن إتمام الزيادات العشرية .

وبما أن الدالة «Sin» هي من الدوال المعرفة للكومبيوتر ولا حاجة لكتابة برامج لحسابها . فإن البرنامج أعلاه سوف يحسب قيمة «sin» للمتغير «I» ومن ثم يطبع هذه القيمة في كل دورة في الالتفاف . وذلك حسب السطر رقم « ٣٠ » .

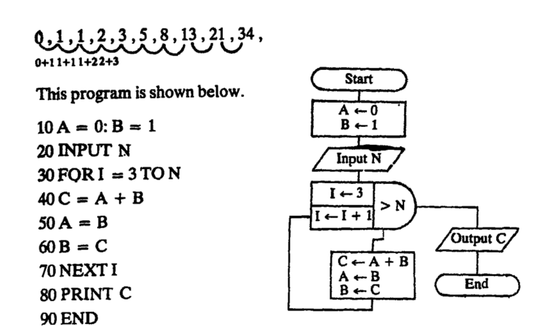
مثال ٢٧ -

المطلوب تحديد العدد n في متسلسلة فيبوناشي Fibonacci Series .

الحل :

متسلسلة فيبوناشي هي عبارة عن أعداد صحيحة بحيث أن كل عدد يساوي مجموع العددين السابقين له .

بمعنى آخر أن مجموع العدد الأول والثاني يساوي العدد الثالث ومجموع العددين الثاني والثالث يساوي العدد الرابع وهلم جرًا .



شرح البرنامج :

المتغيرات A وB وC تمثل المتغيرات في المتسلسلة . A هي قيمة العـدد الأول وB هي القيمة للعدد الذي يليه وC هي مجموع العددين (العدد الذي يلي العدد B) .

لـذلك فـإن القيمـة الابتـدائيـة للعـدد A هي قيمـة صفـر . والقيمـة الابتدائية للعدد B هي واحد . وبـذلك تبتـدىء العملية عنـد الموضـع لقيمة العدد الثالث .

الإيعـاز «FOR / NEXT» يبـدأ في الالتفـاف مبتـدأً من العـدد « ٣ » وتستمر صعوداً حتى نصل إلى النقطة المطلوبة (Nth Value) .

القيمـة الابتدائيـة للإيعـاز «FOR / NEXT» ليس من الضـروري أن تبدأ من الواحد .

عمليـات التبـديـل في السـطرين « ٤٠ » و« ٦٠ » تحتـاج إلى انتبـاه خاص . والتسلسل لا يمكن تغييره . حيث أن مجموع «A» و «B» قـد أدخل

في «C» ، إذاً «B» أُدخلت في «A» ، ثم «C» أُدخلت في «B» .

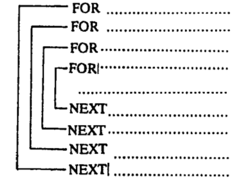
خارج هذا التسلسل ، فإن عمليات التبديـل لا يمكن إنجازهـا بصورة صحيحة .

البرنامج السابق يمكن إنجازه وذلك باستعمال الايعاز «IF» كما يلي :

```
10 A = 0: B = 1: I = 3
20 INPUT N
30 C = A + B
40 A = B
50 B < C
60 IF I < > N; I = I + 1: GO TO 30
70 PRINT C
80 END
```

الاحتواء : Nesting

الالتفاف «FOR / NEXT» يمكن أن يستعمل لاحتواء حلقات متتالية حتى الثمانية ، هذا الاحتواء يسمى «Nesting» .

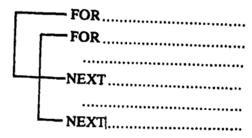


This is an exemple of 4 levels of nesting One FOR.NEXT statement is input within another FOR.NEXT statement as shown.

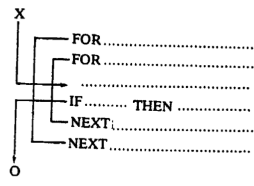
في هـذه الحـالات وعنـد عمـل احتـواءات متتـاليـة لعمليـات «FOR / NEXT» يجب أن ننتبه لها خصوصاً بالنسبة لـلإيعاز «NEXT» التي تقابل إيعازها المقابل «FOR» ومتغيراته .

كما أن الاحتواء يجب عمله كما في الصورة أعلاه مع الحلقات التامة بدون نقص أي مع الايعازات .

القفز من إيعاز «FOR / NEXT» إلى إيعاز «FOR / NEXT» آخر لا يمكن إتمامه أي أن هذا النوع من «FOR / NEXT» لا يمكن عمله :



وللتبيان أكثر فإنه يمكن الخروج من حلقة «FOR / NEXT» ولكن لا يمكن الدخول إليها .



الباب الرابع

ازواج الايعازات

PAIR STATEMENTS

هذا النوع من الايعـازات يتكون عـادة من إيعازين متـرافقين دائـماً ولا يمكن إتمام برنامج بواحد منهـما دون الآخر والايعـاز «FOR / NEXT» الذي مر معنا هما من هذا النوع كذلك زوج الايعاز «READ / DATA» .

١ ـ زوج إيعاز « إقرأ / معطيات » :

لقد عرفنا أنه في حال أردنا إدخال معطيات لبرنامج ما من خلال لـوحة المفاتيح «Key Board» فإنه يمكننا استخدام الايعاز «INPUT» .

لكن عندما نريد إدخال المعطيات إلى البرنـامج من خـلال البرنـامج ، فـإن هذه المعـطيات يجب أن تُقـرأ بواسـطة الأمر إقـرأ «READ» من خـانـة المعطيات «DATA» .

```
10 READ A, B, C
20 DATA 1, 2, 5
30 PRINT A, B, C
40 END
RUN
1              2              5
```

أ ـ استعمال إيعاز « معطيات » «DATA» :

إيعاز معطيات يُدخَل إلى البرنامج بعد أمر المعطيات منفصلة عن بعضها بواسطة الفاصلة «,» .

أعداد رقمية وحرفية يمكن التعبير عنها باستعمال قيم عددية وثوابت حرفية للتعبير .

```
   10 READ A, B, C
   20 READ A $, B $, C $
   30 PRINT A, B, C
   40 PRINT A $
   50 PRINT B $
   60 PRINT C $
   70 END
   80 DATA 123.,1.112E - 69, 1000000000
   90 DATA " EB * 1000,1100", EB * 1000,1100
RUN
123        1.112E - 69        1E + 09
EB * 1000, 1100
EB * 1000
1100
```

إيعاز معطيات «DATA Statement» يمكن وضعه في أي مكان من البرنامج والايعاز إقرأ «READ Statement» يقرأ المعطيات بالترتيب ، مبتدئاً بالمعطيات التي بالبرنامج ذات أقل رقم سطر .

نفس النتائج نحصل عليها في كل من الأمثلة الثلاثة التالية :

```
10 READ A
11 DATA 1
20 READ B
30 READ C
40 DATA 2
50 END
60 DATA 3
```

```
10 DATA 1
20 READ A,B
30 READ C
40 END
50 DATA 2,3
```

```
10 READ A, B, C
20 DATA 1, 2, 3
30 END
```

ب ـ استعمال إيعاز « إقرأ » «READ» :

الفـاصلة يجب أن تستعمل عنـد استعمال الايعـاز إقـرأ وذلـك لفصـل المتغيرات بعد الأمر إقرأ «READ» .

READ variable name, variable name......

القيم العددية والرمزية يجب أن تقابل القيم العدديـة والرمـزية المتغيـرة تباعاً .

كقـاعدة عـامة ، المعـطيات يجب أن تـرسم كمتغيـرات لـلإيعـاز إقـرأ بتسلسل بدءاً من السطر ذو الرقم الأقل .

مثال ٢٨ ـ

المطلوب كتابة برنامج لحساب مساحة مستطيل .

الحل :

```
10 READ L, W
20 LET A = L * W
30 PRINT " THE RECTANGLE AREA IS " ; A
40 DATA 10, 20
50 END

Ready
RUN
THE RECTANGLE AREA IS 200
```

جـ ـ استعمال إيعاز « تخزين « «RESTORE Statement» :

هناك ثلاث إمكانيات لاستخدام إيعاز التخزين . كالتالي :

١ ـ عندما تكتب كلمة «RESTORE» ، فإن الايعاز «READ»، التالي سيقرأ المعطيات بدءاً من أول إيعاز معطيات .

```
10 DATA 1st, 2nd, 3rd
20 DATA 4th
40 READ A $, B $, C $, D $
50 RESTORE
60 READ E $, F $
70 PRINT A $, B $, C $
80 PRINT D $, E $, F $
90 END

RUN
1st             2nd             3rd
4th             1st             2nd
```

٢ ـ عندما تكتب العبارة «RESTORE Line Number» ، فإن الايعاز «READ» التالي سيقرأ المعطيات الجديدة بدءاً من السطر المحدد بعد الايعاز «RESTORE» (أنظر سطر رقم ٥٠) .

في السطر رقم ٥٠ يُطلب تخزين المعطيات في السطر رقم ١٠٠ ، ومن ثم في السطر رقم ٦٠ يطلب قراءة معطيات سطر رقم ١٠٠ .

```
   10 DATA 1st, 2nd, 3rd
   20 DATA 4th
   40 READ A $, B $, C $, D $
   50 RESTORE 100
   60 READ E $, F $
   70 PRINT A $, B $, C $
   80 PRINT D $, E $, F $
   90 END
   100 DATA extra 1, extra 2
RUN
1st              2nd              3rd
4th              extra 1          extra 2
```

٣ ـ عنـدما تكتب العبـارة «RESTORE (numeric expression)» ، فـإن الايعاز إقـرأ سيقرأ المعـطيات بـدءاً من أرقام السـطور الظاهـرة بالعبـارة (expression) . (أنظر سطر رقم ٥٠) .

في السطر رقم ٥٠ إيعاز المعطيات قد رُصِد . على سبيل المثال ، عندما أدخل الرقم ٢ لأجل (ARTICLE CODE) ، فإن إيعاز معطيـات في السطر رقم ٢٠ قد رُصِد .

الإيعاز إقرأ في السطر رقم ٦٠ سيقرأ محتويات السطر رقم ٢٠ .

```
10 DATA CARROT, 150
20 DATA ONION, 120
30 DATA RADISH, 220
40 INPUT " ARTICLE IS CODE IS ", ARTICLECODE
50 RESTORE (ARTICLECODE * 10)
60 READ ARTICLENAME $ , UNIT
70 INPUT " QUANTITY IS " , QTY
```

```
 80   PRINT   ARTICLENAME $; " IS "; QTY;", AMT IS
"; QTY * UNIT;" ($) "
 90 END
100 DATA OTHERS, 100
RUN
ARTICLE CODE IS 2
QUANTITY IS 12
ONION IS 12, AMT IS 1440 ($)
```

٢ ـ زوج إيعاز « عند / اذهب إلى » ON / GOTO

هذا الايعاز يُكتب كما يلي :

ON condition GOTO line number, line number......

الشرط يُعبر عنه بتعبير عددي .

عندما تكون قيمة الشرط تساوي للواحد ، فإن البرنامج سوف يقفز إلى أول رقم سطر مكتوب .

وعندما تكون القيمة تساوي اثنان ، فإن البرنامج سيقفز إلى رقم السطر المكتوب ثانياً . . .

وعند عدم وجود أي رقم سطر أو عندما يكون الشرط أقل من واحد فإن البرنامج سينتقل إلى العملية التالية في السطر التالي .

وفي البرنامج التالي فإنه في السطر رقم « ٣٠ » ، وعندما تكون I تساوي واحد فسيقفز إلى السطر رقم « ٥٠ » ، عندما I تكون اثنان ، سيقفز إلى السطر « ٦٠ » ، عندما I تكون ثلاثة ، سيقفز إلى السطر « ٧٠ » .

عندما تكون قيمة I أكبر من ثلاثة أو أصغر من واحد ، فإن البرنامج سينتقل إلى السطر التالي رقم « ٤٠ » ليصل إلى النهاية .

٣ ـ تطبيقات عملية على الباب الرابع :

مثال ٢٩ ـ

المطلوب عمل برنامج ليحسب ويطبع أضلاع ومساحة عدد N من المستطيلات .

الحل :

```
10 READ N
20 FOR U = 1 TO N
30 READ L, W
40 PRINT " SIDES OF THE RECTANGLE ARE: " ; L,W
50 PRINT " IT'S AREA IS:"; L * W
60 NEXT U
70 DATA 5
80 DATA 10,20,23,34,45,23,65,12,25,45
90 END

Ready

RUN
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 10          20
IT'S AREA IS: 200
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 23          34
IT'S AREA IS: 782
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 45          23
IT'S AREA IS: 1035
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 65          12
IT'S AREA IS: 780
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 25          45
IT'S AREA IS: 1125
```

شرح :

في هذا المثال ان الايعاز اقرأ في السطر رقم « ١٠ » سوف يقرأ المعطيات في السطر رقم « ٧٠ » .

ثم أن الايعاز إقرأ في السطر رقم « ٣٠ » سوف يقـرأ المعطيـات الوارد في السطر رقم « ٨٠ » .

مثال ٣٠ -

المطلوب عمل برنامج لحساب مساحة مجمـوعة من الأشكـال (دائرة ، مربع ، مثلث ، مستطيل) .

الحل :

```
10 PRINT "X", "Y", " AREA ", " TYPE "
20 READ X,N
30 IF X = - 1 THEN 620
40 ON N GOTO 200, 300, 400, 500
200 REM AREA OF A CIRCLE
210 A = PI * X * X
220 PRINT X, ,A, " CIRCLE "
230 GOTO 20
300 REM AREA OF A SQUARE
310 A = X * X
320 PRINT X, ,A, " SQUARE "
330 GOTO 20
400 REM AREA OF A TRIANGLE
410 READ Y
420 A = X * Y / 2
430 PRINT X, Y, A, " TRIANGLE "
440 GOTO 20
500 REM AREA OF A RECTANGLE
510 READ Y
520 A = X * Y
530 PRINT X, Y, A, " RECTANGLE " -
540 GOTO 20
600 DATA 8,1,14,2,7,3,4,17,2,8,2
610 DATA 5,4,6,6,2,5,1,7,4,3,9,4,2, - 1,0
620 END
Ready
```

```
RUN
X        Y    AREA        TYPE
8             201.062     CIRCLE
14            196         SQUARE
7        4    14          TRIANGLE
17            289         SQUARE
8             64          SQUARE
5        6    30          RECTANGLE
6             36          SQUARE
5             78.53.98    CIRCLE
7        3    21          RECTANGLE
9        2    18          RECTANGLE
Ready
```

في هذا المثال استعملنا المتغير «N» للدلالة على نوع عملية الحساب المطلوبة .

فإذا كانت قيمة المتغير «N» يساوي واحد فإن العملية تكون لحساب مساحة الدائرة . وإذا كان المتغير يساوي اثنين فذلك لأجل المربع وثلاثة لأجل المثلث وأربعة لأجل المستطيل .

يجب أن ننتبه جيداً لكتابة المعطيات بحيث أنه في حال كانت قيمة N تساوي واحد أو اثنين . فيجب كتابة عددين فقط في المعطيات للعملية اللوحدة . الأول قيمة «X» والثاني يمثل قيمة «N» مثل «8,1» فالرقم « ٨ » يمثل قيمة «X» والرقم «1» يمثل قيمة «N» ومعناه دائرة .

أما عندما تكون قيمة «N» ثلاثة أو أربعة فيجب كتابة ثلاثة أرقام في المعطيات للعملية . حيث الثالث يمثل قيمة «Y» التي أدخلت في السطر رقم «410» وفي السطر رقم «510» مثل «7,3,4» .

الباب الخامس

استخدام الكومبيوتر في الأرشيف

يتبين من الفصول السابقة أن الكومبيوتر بالاضافة إلى قدرته على اجراء عمليات حسابية بالغة التعقيد بدقة وسرعة فائقة ، يستطيع كذلك تخزين بيانات كثيرة وفق تنظيم وترتيب معين يمكن على أساسه استعادة هذه البيانات بعد تشغيلها وتحويلها إلى معلومات ، أي بعد تصنيفها وتبويبها وعرضها في جداول تخدم المستفيدين منها ، كما يمكن تحديثها بالاضافة أو الحذف أو التعديل حتى تبقى في ذاكرة الكومبيوتر جاهزة لاستعادتها كلما ظهرت الحاجة إليها .

ودون أن نقلل من شأن الوظيفة الأولى الخاصة باجراء العمليات الحسابية نستطيع أن نؤكد أن اهتمام المؤسسات يتركز في المرحلة الحاضرة حول الوظيفة الثانية ، حيث يتجه الاهتمام نحو كيفية تنظيم استخدام الكومبيوتر في أرشفة المعلومات حتى يمكن التخلص من عيوب الأرشيف اليدوي ، وذلك بالتخلص من ازدواج الملفات التي تحتفظ بها الأقسام المختلفة في المؤسسة ، وإمكانية تناقض البيانات التي تتضمنها هذه الملفات ، واختلاف الأسس التي وفقاً لها يجري ترتيب البيانات والملفات في كل قسم . هذا فضلاً عن العيوب الخاصة باجراء أي عمل يدوياً ، وهي العيوب التي تنشأ بسبب بطء العمل اليدوي وعدم دقته .

لذلك يساعد استخدام الكومبيوتر في أرشفة المعلومات في توحيد البيانات في إدارة المعلومات وجعلها تحت تصرف الأقسام المختلفة بتشغيلها وفقاً لاحتياجات هذه الأقسام وتبعاً لنماذج الجداول التي ترغب في إعدادها كي تتفق مع الأعمال التي تقوم بها . بذلك يمكن التخلص من البيانات التي لا فائدة منها ، كما يمكن التخلص من تناقض البيانات في الأقسام المختلفة . كذلك يمكن تحقيق الاستجابة السريعة لطلبات الأقسام المستفيدة حيث يجري التشغيل المطلوب الكترونياً . كما يمكن تحقيق الأمان للبيانات والمعلومات بتكاليف أقل ووفقاً لأنظمة أكثر احكاماً ، ولا تخفى أهمية ذلك بالنسبة للملفات الشخصية وبرامج تسويق السلع المختلفة وغير ذلك من المعلومات ذات الأهمية والتي لها طابع السرية بالنسبة للمؤسسات .

على أنه يجب أن نلاحظ أن تنظيم إدارة للمعلومات ليس بالأمر السهل حيث يحتاج العمل إلى جهود سواء عند إعداد النظام الخاص بالملفات الكومبيوترية أو عند تطبيق هذا النظام ومتابعته . وواضح أن تعقيد أنظمة الملفات الكومبيوترية يتطلب تكاليف كثيرة تحتاجها الأجهزة المختلفة والعاملين في إعداد هذه الملفات وتطويرها ومتابعتها من حين إلى آخر لتحديثها . هذا فضلاً عن الضرر البالغ الذي يمكن أن يصيب المؤسسة عند تعرض إدارة الكومبيوتر لأي حادث يصيب البيانات الموجودة في ذاكرة الأجهزة المختلفة سواء في مجموعها أو في أيٍ جزء من أجزائها . إن مركزية الأرشيف بالرغم من تحقيقها للأمان باحكام أكثر وتكاليف أقل إلا أنها تؤدي إلى الضرر الفادح عند وقوع أي حادث ، حيث يصبح البيض كله في سلة واحدة .

كذلك يجب أن نلاحظ أن الملفات الكومبيوترية لا يمكن الاعتماد عليها وحدها كأرشيف للمؤسسة ، ذلك لأن الكومبيوتر يختزن البيانات في ذاكرته في شكل رموز معينة وإن كان يخرجها بعد التشغيل في شكل معلومات يمكن قراءتها . وبمعنى آخر لا يحتفظ الكومبيوتر بالمستندات المختلفة في شكلها الذي

يعطيها الصفة القانونية كمستندات ، ولذلك لا بد من أن يترافق التوثيق مع الملفات الكومبيوترية ، على أن يسير الاثنان سوياً وفقاً لتنظيم واحد يحدد نفس الرقم الرمزي للمستند عند توثيقه وعند إدخال البيانات الخاصة به إلى ذاكرة الكومبيوتر . وتلافياً لأي حادث طارىء يمكن أن يصيب المستندات الموثقة والبيانات المختزنة في ذاكرة الكومبيوتر أو على أي واسطة من وسائط التخزين (مثل الأشرطة الممغنطة أو الأقراص الممغنطة . . الخ) يحسن تصوير المستندات وفقاً للترقيم الخاص بها على (Micro film) ميكروفيلم والاحتفاظ بهذه الأفلام في مكان منفصل خاص بها . وحتى يمكن التعرف على كل ملف والمستندات الخاصة به والفيلم الذي صورت عليه هذه المستندات يحسن تنظيم بطاقات للملفات المختلفة يحتفظ بها وفقاً لرقم الترميز الخاص بها ويبين عليها شرح موجز للمستندات المختلفة المحتفظ بها فيما يتعلق بكل ملف . وهناك خزائن خاصة لترتيب هذه البطاقات فيها بشكل يساعد على الرجوع إليها بسهولة وسرعة .

بذلك يتضح أن الكومبيوتر وحده لا يمكن أن يعتبر أداة كافية لأرشفة البيانات ، إذ يجب أن يعمل بالتعاون مع نظام للتوثيق والفهرسة في شكل بطاقات ومواجهة الأخطار الطارئة بطريقة أو بأخرى . هذه الأطراف المختلفة ترتبط سوياً وفقاً لدليل ترميزي معين حتى يمكن أن تتكامل سوياً في بناء الأرشيف الخاص بالمؤسسة التي ترغب في تطوير معلوماتها الكترونياً . وبهذا التنظيم يمكن التنسيق بين الادارات والأقسام المستفيدة من البيانات المختلفة ، وكذلك يمكن تنميط الرميز الخاص بالملفات والوثائق المختلفة وتوحيد أسس العمل بهذا الترميز سواء من حيث عناوين البيانات ، وتركيبها ، وأسماء السجلات الخاصة بها ، وطرق الوصول إليها لاستعادتها أو اجراء بعض التشغيل عليها ، ولغة البرامج الخاصة بالبيانات المختلفة التي يُطلب تخزينها في ذاكرة الكومبيوتر .

وحتى تستطيع إدارة المعلومات أن تعمل كأرشيف في خدمة الادارات

والأقسام المختلفة في المؤسسة ، يجب أن تكون على استعداد لاستقبال البيانات من هذه الادارات والأقسام ، ثم ترميزها وفقاً لدليل أُعد سابقاً لذلك ، ثم إدخالها إلى ذاكرة الكومبيوتر أو أي واسطة من وسائط التخزين ، ثم تصويرها على ميكروفيلم ، ثم توثيقها . كذلك يجب أن تكون على استعداد لاجابة أي طلب لمعلومات معينة وذلك بتشغيل الكومبيوتر وفقاً لبرنامج معيم وإخراج المعلومات المطلوبة على أوراق معدة لذلك وتقديمها للادارة أو القسم الذي يطلبها . كذلك يجب أن تكون على استعداد لاجراء أي تحديث على البيانات ، وضبط العمل حتى يتحقق الأمان المطلوب ، وصيانة وإصلاح الأجهزة والأدوات المختلفة حتى لا يؤدي توقفها إلى إعاقة سير العمل . لذلك يجب أن تحتفظ الادارة برسوم توضيحية تبين الآتي :

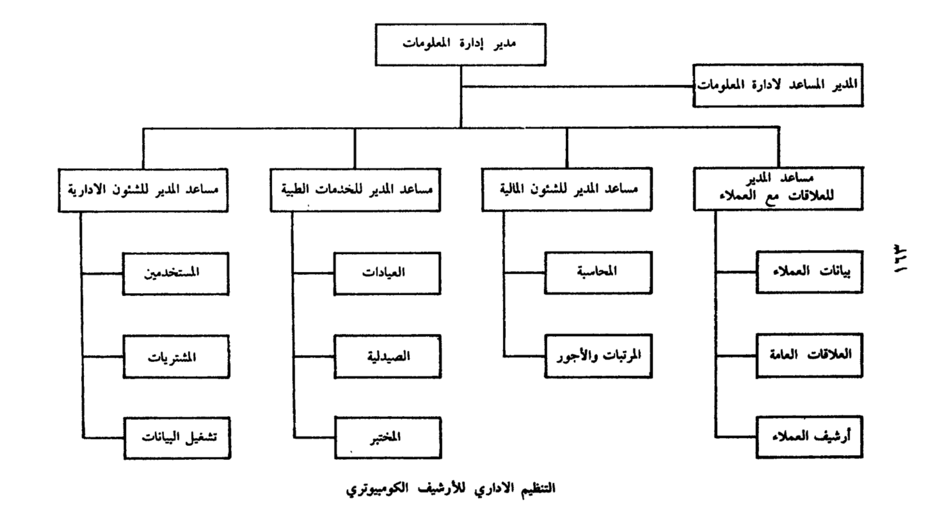
١ ـ التنظيم الخاص بادارة الأرشيف .

٢ ـ توضيح تدفقي للبيانات المختلفة حتى يتم تشغيلها وتخزينها في ذاكرة الكومبيوتر .

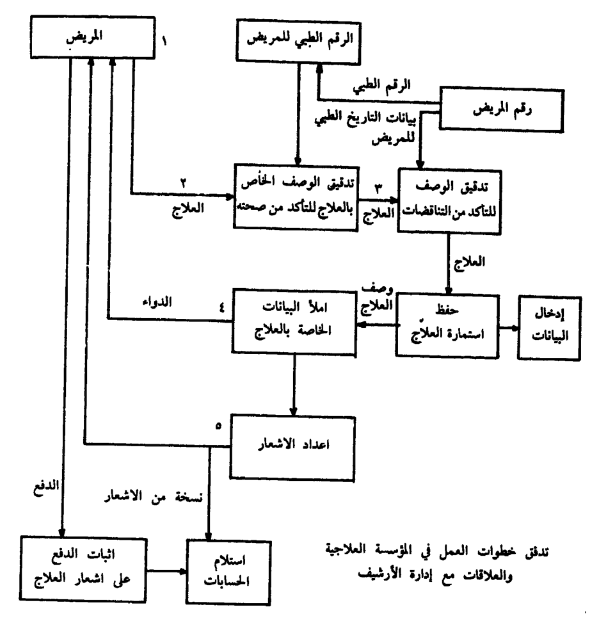
٣ ـ توضيح تدفقي لاتخاذ القرارات الخاصة بالعمل في الادارة .

وعندما تتضخم المؤسسات تصبح هذه الأنظمة والتوضيحات من التعقيد بحيث تحتاج إلى دراسة تحليلية دقيقة وتصميم محكم حتى تأتي الرسوم التوضيحية الخاصة بها شاملة لجميع العمليات والخطوات ، ومتكاملة من جميع الوجوه حتى لا يظهر فيها أي ثغرة يمكن أن تؤدي إلى ارتباك العمل أو إلى تسرب الأخطاء إلى النتائج النهائية الخاصة بالمعلومات التي تطلبها الادارات والأقسام المختلفة في المؤسسة . لذلك لا بد أن يكون المسئولين عن تصميم الأنظمة والتوضيحات الخاصة بها على علم شامل ومتكامل لسير الأعمال المختلفة التي تقوم بها الادارات والأقسام المختلفة في المؤسسة .

والرسوم التوضيحية التالية الخاصة بإحدى المؤسسات التي تقوم بعلاج



التنظيم الاداري للأرشيف الكومبيوتري



تدفق خطوات العمل في المؤسسة العلاجية والعلاقات مع إدارة الأرشيف

المرضى تبين كيف يمكن أن يصل التنظيم الخاص بهذه المؤسسات وسير العمل في إدارة المعلومات إلى درجة بالغة من التعقيد ، الأمر الذي يستدعي أن يكون مصمموا الأنظمة على درجة عالية من الخبرة التي يحتاجها هذا النوع من الأعمال التي يتطلبها تنظيم ادارة للأرشيف الكومبيوتري ، وهو تنظيم يحتاج إلى مسئوليات إدارية من نوع معين (DBMS - Data Base Management System).

ملاحظات حول تصميم ملفات الأرشيف الكومبيوتري :

أولاً ـ إن تصميم ملفات الأرشيف الكومبيوتري هو بالدرجة الأولى فن ، بمعنى أنه عمل يعتمد أساساً على إدراك المسئول عن التصميم للأعمال المختلفة التي تقوم بها المؤسسة موضوع البحث ، وكذلك البيانات المختلفة التي تتولد عن هذه الأعمال وكيفية تدفقها بين إدارات المؤسسة وأقسامها المختلفة ثم بين المؤسسة في مجموعها وبين عملائها سواء من حيث شرائها لما تحتاجه من سلع وخدمات أو من حيث بيعها لما تنتجه من سلع أو ما تقوم به من خدمات . وبمعنى آخر يجب أن يتضح في أذهان المسئولين عن التصميم صورة شاملة ومتكاملة للمسالك التي تأخذها التدفقات المختلفة للبيانات والمعلومات حتى يمكن تحديد التركيب الخاص بالملفات التي تكون هناك حاجة إلى إدخالها إلى الكومبيوتر ، بالاضافة إلى البيانات التي سوف يتضمنها كل ملف . وحتى يمكن أن يأتي تصميم التركيب الخاص بالملفات خالياً من الثغرات يجب أن يكون المسئولين عن التصميم على علم بمدى تكرار الحاجة إلى استعادة هذه البيانات من الكومبيوتر ، ومتى تنشأ الحاجة إلى تشغيلها وتحويلها إلى معلومات مصنفة ومبوبة ، وكذلك الصور المختلفة التي يمكن أن تتخذها كل من الحاجة إلى استعادة البيانات أو الحاجة إلى تشغيلها وتحويلها إلى معلومات ، أي الأشكال المختلفة التي يرغب المستفيدون في الحصول عليها للبيانات والمعلومات كي تحقق حاجاتهم وتساعدهم في اتخاذ الاجراءات والقرارات التي يرغبون في اتخاذها تبعاً لأنواع الأعمال والعمليات المختلفة التي يقومون بها .

ثانياً ـ كذلك يجب أن يدرك المسئولون عن تصميم ملفات الأرشيف الكومبيوتري الطرق المختلفة التي يمكن على أساسها تحديث البيانات التي تتضمنها هذه الملفات . ذلك لأن بعض عمليات التحديث يمكن أن تكون بصفة مستمرة ، بينما يكون البعض الآخر من البيانات ثابتاً تقريباً . مثلاً ،

يؤدي الروتين الخاص بالمبادلات التي تجريها المؤسسة إلى تغيير دائم في حقول الملفات ، فاستلام بضاعة يؤدي إلى تغيير رصيد العميل حيث تزداد دائنيته بقيمة البضاعة ، كما يؤدي إلى تغيير رصيد كمية البضاعة في ملف الجرد . ومن ناحية أخرى هناك بيانات لا تظهر الحاجة إلى تحديثها إلا نادراً مثل اسم العميل وعنوانه وغير ذلك .من البيانات التي تكون ثابتة إلى حد بعيد .

ثالثاً ـ لذلك يجب المقارنة بين التراكيب المختلفة للملفات الكومبيوترية لتحقيق التوافق بينها وبين أنواع المعلومات ومدى احتياجها إلى التحديث . فسجلات الملفات الثابتة الطول هي أسهل الأنواع من حيث احتياجها إلى التصميم والتشغيل ، إلا أنها لا تتفق إلا مع البيانات التي تظل ثابتة دائماً . فإذا كان هناك بعض ثابت من البيانات وبعض آخر متغير يمكن استخدام الملفات التي تتكون من سجل ثابت يُعرِف على الملف بكامله أي يتضمن البيانات الثابتة التي تُعرف على الوحدة أو على موضوع الملف (Header) ، وسجل آخر تابع يتضمن البيانات المتغيرة التي تحتاج إلى تحديث دائم (Trailer) . وبذلك يكون السجل مكوناً من جزأين ، جزء أساسي ثابت تقريباً (Header record) وجزء فرعي يتغير تبعاً للحاجة إلى تحديثه ولكنه يحمل نفس رقم الترميز الخاص بالسجل الأساسي (Trailer record) . أما إذا كانت جميع بيانات الملف هي من النوع المتغير يكون من الواجب استخدام السجلات المتغيرة (Variable length records) .

معدل الأجر	تاريخ التوظف	المؤهل	العمر	الاسم	رقم المستخدم	رقم الدليل للسجل

سجلات الملف الرئيسية Header record - Master record

مـركـزه في القسم	العمولة	المبيعات التي حققها	التاريخ	العمل في الادارة أ	نفس رقم الدليل

السجلات الفرعية للملف 1 Trailer record

مركزه في القسم	العمولة	المبيعات التي حققها	التاريخ	العمل في الادارة ب	نفس رقم الدليل

سجلات فرعية أخرى للملف Trailer record 2

ثالثاً ـ بعد تحديد الأمور السابقة الخاصة بطبيعة البيانات وحجمها وتكرارها وأوقات الحاجة إلى استعادتها وتحديثها وتشغيلها إلى معلومات ، تأتي الموازنة بين تكاليف العمل وبين أنواع الملفات التي يمكن الاعتماد عليها ووسائط التخزين التي تستخدم لحفظ البيانات المختلفة . فالملفات يمكن أن تكون تعاقبية[1] بمعنى أن يجري إدخال البيانات الخاصة بها على أساس تعاقب العمليات المختلفة ، أي على أساس تجميع المستندات الخاصة بكل عملي على حدة وفقاً لأرقام حساباتهم ثم إدخالها إلى الكومبيوتر تبعاً لذلك (Sequential file organisation) ، وهي طريقة تستدعي معالجة الملفات جميعاً لاستعادة بيان معين عن عميل ما . كذلك يمكن تخزين البيانات تبعاً لتسلسل المستندات الخاصة بها وهي تحمل أرقام الدليل التي تدل عليها والتي يمكن الاعتماد عليها عند الرغبة في استعادة أي بيان منها ، أي أن الملفات تكون مرتبة عشوائياً في ذاكرة الكومبيوتر (Random file organisation) . كذلك يمكن تخزين البيانات بالجمع بين الطريقتين السابقتين حيث تتعاقب البيانات وفقاً لأرقام دليل معينة دون تجميع المستندات الخاصة بكل عميل أو بكل وحدة أو بكل عملية على حدة (Indexed Dequential File Organisation) .

وعند بحث التراكيب المختلفة للملفات الكومبيوترية يجب الموازنة بين التكاليف والسرعة التي يتطلبها العمل عند استعادة البيانات أو عند تحديثها ، وكذلك حجم البيانات وقابليتها للتغيير من وقت إلى آخر . مثلاً ، عند

---

(١) يراجع كتاب « الكومبيوتر وإدارة الأعمال » تأليف د. عبدالعزيز هيكل ـ الناشر « دار الراتب الجامعية » .

مواجهة حجز الأماكن في الطائرات ، أو عند الاستعلام عن السيارات المسروقة يكون لاستعادة البيانات وتحديثها أهمية بالغة عند التفكير في السرعة التي يتطلبها العمل ، الأمر الذي يجعل التفكير في التكاليف يأتي في المرتبة الثانية .

رابعاً ـ يقوم نظام الأرشيف على استخدام أرقام دليل يجب أن تُعرف بها الملفات والمستندات الموثقة والصور على الميكروفيلم وبطاقات الفهارس ، بمعنى أن هذه الفروع المختلفة يجب أن تحمل نفس رقم الدليل الخاص بالوحدة أو بالموضوع أو بالعملية التي يُخزن لها ملف خاص بها في ذاكرة الكومبيوتر أو على أي واسطة من وسائط التخزين . بذلك تكون هذه الأرقام الترميزية كرموز يمكن على أساسها الرجوع إلى أي فرع من الفروع السابقة للحصول على البيانات أو المعلومات التي تُسأل عنها إدارة المعلومات ، ومما لا شك فيه أن هذه الادارة قد تحتاج إلى مراجعة أرقام الدليل الخاص بها من وقت إلى آخر حتى تساير تطور أعمال المؤسسة بظهور وحدات أو موضوعات أو عمليات جديدة ، وكذلك عند اختفاء بعض الوحدات أو الموضوعات أو العمليات . إلا أننا نستطيع أن نلاحظ أنه من المرغوب فيه أن يكون الدليل الذي تستخدمه إدارة المعلومات والذي صُمم في بداية العمل متمتعاً بقدر كافٍ من المرونة بحيث لا يحتاج إلى اجراء تعديلات عليه إلا في الحالات القصوى التي لم يكن من الممكن التنبؤ بها في بادىء الأمر . لذلك يجب أن يكون لدي مصمم الملفات الخبرة الكافية التي تساعده في إعداد دليل يتصف بالمرونة التي تساعد في تخفيف أعباء التعديلات التي تضطر الادارة إلى اجرائها عندما يكون الدليل محدداً وقاطعاً ، أي عندما لا يكون متمتعاً بالمرونة التي يمكن أن تساير تطور أعمال المؤسسة .

خامساً ـ عند تصميم الدليل الخاص بمؤسسة ما يحسن تحديد الأساس الذي ينبني عليه تركيب الدليل ، بمعنى هل يكون الدليل مركباً على أساس الوحدات التي تتعامل معها المؤسسة أو على أساس الموضوعات التي تكوّن

أعمالها أو على أساس العمليات المختلفة التي تُجريها . وواضح أن تحديد هذا الأساس للدليل يتوقف على طبيعة الأعمال التي تقوم بها المؤسسة ، وعلى الأهداف التي تتوخاها من إنشاء الأرشيف الكومبيوتري ، وكذلك على كيفية احتياجها للبيانات التي يتضمنها هذا الأرشيف . لذلك يكون لكل مؤسسة ظروفها الخاصة التي تحدد نوع الدليل الذي يتفق وطبيعة أعمالها . إلا أنه من الممكن أن يسترشد مصمم الدليل بالأنظمة المختلفة التي أعدتها وتتبعها بعض المؤسسات في الدول المختلفة مثل نظام (RECODEX) للمحفوظات في الدوائر الحكومية الكندية، ونظام (PROSPEC) للمحفوظات الحكومية في لندن ، ونظام (NARS A - I) الخاص بالأرشيف الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية ، ونظام (SPINDEX) الذي يستخدم الآن في دوائر الأرشيف الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية وبعض دول أمريكا اللاتينية ، ونظام (ARCAIC) الذي يمكن تشغيله في مكتب أرشيف صغير والذي يرجع الفضل في تصميمه إلى مكتب المحفوظات في مدينة EAST SUSSEX في بريطانيا ، وغير ذلك من أنظمة الأرشيف ذات الأهمية .

سادساً ـ بعد تحديد الأساس الذي ينبني عليه تركيب الدليل الترميزي لمؤسسة ما يجب تصنيفه وتبويبه إلى أقسام يكون لكل منها رقمه الخاص تبعاً لعدد هذه الأقسام على أن تترك فراغات في النهاية للأقسام التي يمكن أن تستحدث مستقبلاً . فإذا كان العدد يقل عن عشرة يعطي كل قسم رقم مكون من خانة واحدة تبدأ بالصفر وتنتهي بالتسعة . وإذا كان عدد الأقسام يزيد عن عشرة ويقل عن مائة يعطي القسم رقم مكون من خانتين تبدأ بالرقم (00) وتنتهي بالعدد (99) .

بعد الانتهاء من تحديد أرقام الدليل للأقسام المختلفة يبدأ تحديد أرقام المجموعات التابعة لكل قسم ، وتعطي كل مجموعة رقم دليل تبعاً لعدد المجموعات ، بمعنى أن عدد الخانات التي يتكون منها رقم دليل المجموعة

يتوقف على العدد الأكبر للمجموعات التابعة لأي قسم من الأقسام التي يتكون منها الدليل . وبتحديد أرقام الدليل للمجموعات المختلفة يبدأ تحديد عدد الوحدات التابعة لكل مجموعة ، وتعطي كل وحدة رقم دليل مكون من خانات يحددها العدد الأكبر للوحدات التي تشملها أي مجموعة من المجموعات المختلفة التي تكون الدليل . . . وهكذا إذا أردنا التسلسل في التقسيم .

وبذلك يتبين أن رقم الدليل الخاص بكل وحدة سوف يكون مكوناً من رقم خاص بالقسم ، يليه رقم خاص بالمجموعة ، ويلي ذلك رقم خاص بالوحدة ، وهكذا تبعاً للتقسيم الذي يراه مصمم الدليل مناسباً ومتفقاً مع طبيعة الأعمال التي تقوم بها المؤسسة ، وكذلك مع طريقة تعاملها مع الملفات الكومبيوترية الخاصة بالأرشيف الذي يجري تركيبه وفقاً لأسس تساعد المؤسسة على تداول البيانات والمعلومات بسهولة وسرعة وأقل جهد ممكن ، حتى تستطيع أن تتخذ ما تراه من اجراءات وقرارات في الوقت المناسب وبتكاليف منخفضة .

مثلاً ـ إذا كنا بصدد تصميم دليل للأرشيف الكومبيوتري لطلبة إحدى الجامعات يحسن أن يبدأ رقم الدليل الخاص بكل طالب بالسنة التي سجل فيها في الجامعة ، ثم رقم الدليل الخاص بالكلية التي سوف يدرس فيها ، ثم رقم القسم أو الشعبة التي سوف يتخصص فيها ، ثم الرقم المسلسل الذي أعطي له عند التسجيل عند التحاقه بالجامعة . وكل رقم من هذه الأرقام يكون مكوناً من خانة واحدة أو خانتين أو أكثر تبعاً لأكبر عدد للتفرعات الخاصة به . فرقم السنة يكون من خانتين ، ورقم الكلية من خانة واحدة ، ورقم القسم أو الشعبة من خانة واحدة ، والرقم المسلسل للطالب من أربع خانات تبعاً لعدد الطلبة الذين يحتمل التحاقهم بكل كلية .

ويتضح من هذا المثال أنه حتى يمكن تحديد عدد الخانات التي تعطى

لرقم القسم ، وتلك التي تعطى لرقم المجموعة ، ثم تلك التي تعطى لرقم الوحدة يجب أن يكون مصمم الدليل على علم بالحقول المختلفة التي سوف يشملها كل سجل في الملف الكومبيوتري بالاضافة إلى العدد المحتمل لتفرعات كل حقل من هذه الحقول ، ثم التسلسل المحتمل للتفرعات التي تلي ذلك . وبتحديد هذا التسلسل التفرعي للأقسام والمجموعات والفصول والوحدات يمكن تحديد أرقام الدليل للملفات الأرشيف الكومبيوتري تحديداً يحقق التوافق بين تركيب وحدة التخزين الخاصة بالكومبيوتر وطريقة تشغيلها وبين الأوصاف المستهدفة لبنود الأرشيف . وبتحقيق هذا التوافق يمكن أن يكون الأرشيف الكومبيوتري أداة فعالة وذات كفاءة عالية في تأديتها للخدمات المختلفة التي تتوخاها أي مؤسسة .

وحتى يكتمل عمل إدارة الكومبيوتر كأرشيف يجب وضع أرقام دليل خاص بالعمليات المختلفة التي يُطلب اجراؤها على الملف وما يتبعه من وثائق . ولما كان العدد المحتمل لهذه العمليات يمكن أن يزيد عن عشرة ، لذلك تُعطى كل عملية رقم مكون من خانتين . مثلاً (01) لالغاء الملف ، (02) مراجعة الملف بعد فترة زمنية محدودة ، (03) الاحتفاظ بالملف احتفاظاً دائماً ، (04) سؤال القسم المختص عن الاجراء الذي يجب اتخاذه بشأن الملف . . . الخ من العمليات التي تتوقف على طبيعة الأعمال التي تقوم بها الأقسام المختلفة في المؤسسة .

بعد تحديد أرقام الدليل الخاصة بكل ملف ، وتلك الخاصة بكل حقل من الحقول المختلفة التي يتكون منها الملف ، وكذلك الأرقام الخاصة بالعمليات التي تجري على الملفات المختلفة يجب إثبات هذه الأرقام على بطاقات الفهرس حتى يمكن تتبع ما تم إتخاذه من اجراءات على الملفات المختلفة ومعرفة خط سير هذه الملفات بين الأقسام المختلفة في المؤسسة ، خاصة ما يتعلق منها بالوثائق الموضحة للبنود المختلفة التي يشملها كل ملف

والتي قد يطلب أحد أقسام المؤسسة الرجوع إليها لمعرفة تفاصيلها .

وفيما يلي لائحة بالحقول المحتملة التي يمكن أن يتكون منها أحد الملفات الكومبيوترية ، على أن يلاحظ أن كل حقل منها لا بد أن يكون له رمز خاص به وفقاً لدليل معين ، هذا إذا لم يكن الحقل هو نفسه عبارة عن رقم معين .

١ ـ رقم الادخال إلى الكومبيوتر . ٢ ـ رقم الدليل الخاص بالوحدة أو الموضوع أو العملية . ٣ ـ رقم التوثيق . ٤ ـ رقم التوثيق السابق . ٥ ـ تاريخ إنشاء البند . ٦ ـ! تاريخ إنهاء البند . ٧ ـ عنوان الحقل أو البند في الملف . ٨ ـ الكمية العددية . ٩ ـ القيمة العددية . ١٠ ـ موقع تخزين البند في الملف الخاص به . ١١ ـ رمز التصنيف الخاص بالبند عندما يكون هناك تصنيف خاص بذلك . ١٢ ـ نوع عملية الأرشيف التي يُطلب اجراؤ ها . . . الخ .

ومن المرغوب فيه أن توضح البيانات المختلفة التي سوف يجري إدخالها إلى ذاكرة الكومبيوتر على استمارة تصمم خصيصاً لذلك ، بحيث يظهر عليها الحقول والبنود المختلفة وأرقام الدليل الخاصة بها بنظام معين يساعد الموظف المسئول عن تشغيل الكومبيوتر على القيام بعمله على الوجه الأكمل سواء من حيث تسلسل العمليات التي سوف يقوم بها أو من حيث تحديد نوع هذه العمليات .

كذلك ، من المرغوب فيه أن تحتفظ إدارة المعلومات بقائمة اجمالية لكافة الملفات على أن تقوم بتحديثها شهرياً . ويحسن أن يظهر في هذه القائمة البيانات المختلفة التي يشملها كل ملف والمساحات التي تشغلها الملفات في الأرشيف الكومبيوتري حتى يمكن تحديد المساحات الشاغرة لملئها عند الحاجة إلى ذلك . كذلك يحسن أن تُظهر القائمة الملفات الخاضعة لنظام التخلص منها بعد فترة زمنية معينة والتواريخ المحددة لذلك . وواضح أن هذه القائمة

تكون أكثر فعالية في تأدية فوائدها عندما تتضمن الرموز المرجعية للملفات ، والحقول والبنود المختلفة الموجودة بها .

وقاية وسائط وأماكن تخزين المحفوظات المختلفة :

يجب تخزين الأشرطة المغنطيسية تحت ظروف تساعد في المحافظة عليها ووقايتها ولا تعتبر الأشرطة المغنطيسية مناسبة للتخزين الطويل الأمد ولذلك فإن متطلبات تأمين وقايتها متشعبة ومجهدة فبالاضافة إلى وقايتها من درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة العالية يتوجب أيضاً حمايتها من الحقول المغنطيسية وتأمين وسائل إعادة لفها عند الضرورة كما يجب أن يكون مكان تخزينها خالياً تماماً من الغبار ويتوجب مناولتها بعناية شديدة من قبل موظفين يلبسون قفازات غالية من النسالات . أما الميكروفيلم فيمثل وسيلة تخزين مرضية ولا تتطلب وقايته عمليات معقدة ودقيقة كما هو الحال بالنسبة لوقاية الأشرطة المغنطيسية .

ندرج فيما يلي الشروط الوقائية المفروض تأمينها في أماكن تخزين الأشرطة التي يكثر الولوج إليها والخروج منها .

١ ـ يجب أن يكون البناء مقاوماً للحريق .
٢ ـ يجب توفير مطافىء للحريق في أماكن ظاهرة .
٣ ـ يجب عدم التدخين .
٤ ـ يجب تأمين ظروف عدم تواجد الغبار .
٥ ـ يجب عدم تناول الطعام في أمكنة التخزين .
٦ ـ يجب أن تكون درجة الحرارة ٧٠ درجة فهرنهايت ± ٥ درجات .
٧ ـ يجب أن تكون نسبة الرطوبة ٥٠٪ ± ٥ درجات .
٨ ـ يجب عدم تواجد حقول مغنطيسية .
٩ ـ يجب أن تكون رفوف التخزين متينة وملائمة للتخزين .
١٠ ـ يجب أن تكون مؤرخة كهربائياً .
١١ ـ يجب أن يتم تكديس الأشرطة بصورة عمودية .

كما تدرج شروط مناولة الأشرطة المغنطيسية :

١ ـ عدم ملامستها بالأصابع .

٢ ـ يجب استعمال قفازات خالية من النسالات .

٣ ـ يجب مناولتها بعناية ورفق .

٤ ـ يجب إعادة لفها مرة في السنة على الأقل .

٥ ـ يجب الكشف على حالتها بصورة دورية .

٦ ـ يجب أن تكون غلافاتها مزودة ببطاقات تعريف مناسبة .

الباب السادس

الجهاز المناسب والبرنامج المناسب

أدرجنا بتفصيلات وافية في كتاب سبق وأن نشرته دار الراتب الجامعية وهو موسوعة عالم الكومبيوتر الشخصي في جزئين أساليب اختيار جهاز الكومبيوتر والبرامج الجاهزة وميزات كل منها والشركات المنتجة لها في العالم ومع ذلك فلا بأس أن نذكر هنا بعض اللمحات الخاطفة عن هذا الموضوع زيادة في الإيضاح والتوجيه .

من المفيد في هذا النطاق طرح السؤال التالي على نفسك : كيف اختار بائع الكومبيوتر أو البرنامج وما الذي يميز البائع الجيد من البائع السيىء وما يجب أن يحتويه عقد بيع نظام الكومبيوتر ؟

من الجائز أن تجد ، بعد مراجعة جداول شركات بيع الأجهزة والبرامج ،إن اثنتين أو ثلاث منهن فقط يستطعن تجهيزك بالأنظمة والبرامج التي تحتاجها ولغرض التأكد بصورة أكبر من حسن اختيارك استخدم خطوات التحقق التالية :

١ ـ احصل من كل بائع على قائمة بأسماء شركات المحاسبة التي تستعمل حالياً النظام الذي يبيعه ثم اتصل ببعض هذه الشركات للحصول منها على المعلومات المتعلقة بهذا النظام بالنسبة للنقاط التالية :

- صيانة الجهاز .
- إمكانية استيعاب النظام للبرامج التطبيقية المتوفرة .
- إمكانية إعطاء الحاسب الآلي الكشوفات المطلوبة .
- مدى قبول النظام للتغييرات في البرامج .
- هل أن البائع رجل ثقة يحافظ على وعوده بالنسبة لأداء وأكلاف النظام .

٢ ـ الطلب من البائع إجراء تشغيل اختباري للنظام(*) .

٣ ـ معرفة مدى استعداد البائع لتدريب موظفيك على استعمال النظام والأجهزة الملحقة به .

٤ ـ دراسة مواصفات وأساليب برمجة الكومبيوتر .

٥ ـ التأكد من سمعة البائع وممارسته الطويلة في المهنة .

٦ ـ معرفة مدى استعداد البائع للإشراف على تركيب وتوصيل أجهزة النظام في مكتبك .

٧ ـ التأكد من استعداد البائع وأهليته على القيام بأعمال الصيانة بدون تأخير غير موجب .

ثم قارن بين أثمان الأجهزة التي تطابق مواصفاتها الأغراض التي تطلبها منها وبعدئذٍ أصدر قرارك في الموضوع .

يجب أن تهتم أيضاً عند شراء نظام كومبيوتر أو برامج جاهزة بعقود البيع العائدة لهذه البنود وأقل ما يمكن عمله في هذا السياق هو قراءة فقرات كل عقد واستيعاب مضمونه لئلا تؤخذ على حين غفلة بفعل مضمون إحدى فقراته . وتأكد على الأخص من :

(*) راجع الميكروكمبيوتر والبرمجة للمبتدئين ـ إعداد عبدالحكيم عبدالله ـ نشر دار الراتب الجامعية .

- الكفالة وفترة نفاذها والبنود التي تغطيها .
- الصيانة وأكلافها ومن سيقوم بها وعلى نفقة من .
- شروط البيع وكيفية تسديد الثمن .
- شروط التسليم والتركيب .
- التدريب .
- التوثيق أي المستندات التي تسلم مع النظام .
- الصيانة وشروطها .

جدول مقارنة في مواصفات ومميزات الأجهزة

الجدول

الكومبيوتر				الذاكرة	
الطراز	الشركة المنتجة	النوع	سرعة النبضات	العشوائية	الدائمة
Electron	Acorn	٦٥٠٢	٢ ميجاهرتز	٣٢ الف و.م	٣٢ الف و.م
Advance	Advance	٨٠٨٦	٥ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م	٢٥٦ الف و
CPC 464	Amstrad	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م	٣٢ الفو.م.
600 XL 800 XL	Atari	٦٥٠٢	١,٨ ميجاهرتز	١٦ الف و.م	٦٤ الف و.م
Apple II e	Apple	٦٥٠٢	١ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م	١٢ الف و.م
Lisa	Apple (2)	٦٨٠٠٠	—	مليون و.م	٨ آلاف و.م
Apple III	Apple (2)	٦٥٠٢	٢ ميجاهرتز	٢٥٦ الف و.م	—
Spirit	Almarc	٨٠٨٦	—	٦٤ الف و.م	١٢٨ الف و
Model B	BBC Micro (1)	٦٥٠٢	٢ ميجاهرتز	٣٢ الف و.م	٣٢ الف و.م
Mimi 804	British Micro	Z 89	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م	—
ET 2000	Burroughs	٨٠٨٦	٨ ميجاهرتز	٢٥٦ الف و.م	—
PB 100/ 300	Casio	قياسي	—	١٠٠٠ و.م	٢٠٠٠ و.م
FX 700 P	Casio	قياسي	—	٢٠٠٠ و.م.	—
PB 700	Casio	قياسي	—	٤٠٠٠ و.م.	٨ آلاف و.
PB 200	Casio	٨٠٨٥	—	٨٠٠٠ و.م.	١٦ الف و.
700	Commodore	٦٥٠٩	٢ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف
4032	Commodore	٦٥٠٢	١ ميجاهرتز	٣٢ الف و.م.	—
8.32	Commodore	٦٥٠٢	١ ميجاهرتز	٣٢ الف و.م.	٩٦ الف و.م
AS 100	Canon	٨٠٨٨	٤ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف و
64	Commodore	٦٥١٠	١ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٢٠ الغ و.م
Cromemco C 10	Comart	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٢٤ الف و.
PC 301	Copam	٨٠٨٨	—	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف و
Columbia	Columbia	٨٠٨٨	—	١٢٨ الف و.م.	٤ آلاف و.

العرض		العرض التخطيطي		لوحة مفاتيح التشغيل
جهاز مراقبة العرض	حجم الصورة	حجم العرض	الألوان	النوعية
يون ملون	٣٢ × ٢٠	١٦٠ × ٢٥٦ نقطة	٨	تضم ٥٦ زراً من بينهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
	٣٢ × ٤٠	٣٢٠ × ٢٥٦ نقطة	٤	
	٣٢ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٥٦ نقطة	٢	
يون ملون	٢٥ × ٤٠	٣٢٠ × ٢٥ نقطة	٤	تضم ٨٤ زراً من بينهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	٢	
م ١٢" بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	٢	تضم ٧٤ زراً من بينهم ١٢ زراً لتشغيل الدالات
	٢٤ × ٤٠	٣٢٠ × ٢٠٠ نقطة	٤	
	٢٤ × ٢٠	١٦٠ × ٢٠٠ نقطة	١٦	
يون ملون	٢٤ × ٤٠	١٦٠ × ٩٦ نقطة	٤	تضم ٦٢ زراً من بينهم ٤ أزرار لتشغيل الدالات
	٢٤ × ٢٠	٣٢٠ × ١٩٢ نقطة	٢	
	٢ × ٢٠	٨٠ × ١٩٢ نقطة	١٦	
از مراقبة العرض بالألوان	٢٤ × ٤٠	٤٠ × ٤٠ نقطة	١٦	تضم ٦٢ زراً
	٢٤ × ٨٠	٢٥٦ × ١٦٠ نقطة	٦	
		٢٥٦ × ١٩٢ نقطة	٦	
م ١٢" بلون واحد	١٤٤ × ٤٥	٣٠٤ × ٧٢٠ نقطة	٣	تضم ٦٢ زراً
م ١٢" بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٢٨٠ × ١٩٢ نقطة	١٦	تضم ٧٤ زراً
	٢٤ × ٤٠	١٤٠ × ١٩٢ نقطة	١٦	
م ١٢" بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	مدمجة
يون ملون	٣٢ × ٢٠	١٦٠ × ٢٥٦ نقطة	٨	تضم ٧٢ زراً من بينهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
	٣٢ × ٤٠	٣٢٠ × ٢٥٦ نقطة	٤	
	٣٢ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٥٦ نقطة	٢	
ن واحد	٢٥ × ٨٠	٥١٢ × ٢٥٦ نقطة	١	تضم ٩٦ زراً من بينهم ١٧ زراً لتشغيل الدالات
حجم ١٤" بلون واحد	٢٦ × ٨٠	٤٨٠ × ٦٤٠ نقطة	١	تضم ٩٣ زراً من بينهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
طة البللورات السائلة	—	—	—	—
ثة البللورات السائلة	—	—	—	—
ة البللورات السائلة	—	—	—	تضم ٧٠ زراً بضمنهم ٥ أزرار لتشغيل الدالات
ة البللورات السائلة	٢٠ × ٨	١٦٠ × ٦٤ نقطة	١	تضم ٧٠ زراً بضمنهم ٥ أزرار لتشغيل الدالات
م ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٥	١٦٠ × ٥٠ نقطة	١	تضم ٩٤ زراً بضمنهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
ج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٥٠	٤٠ × ٢٥ نقطة	١	تضم ٧٤ زراً
ج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٥	١٦٠ × ٥٠ نقطة	١	تضم ٧٣ زراً
ج ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٥	٦٤٠ × ٤٠٠ نقطة	١	تضم ٩٤ زراً بضمنهم ١٢ زراً لتشغيل الدالات
لون ملون	٤٠ × ٢٥	٣٢٠ × ٢٠٠ نقطة	١٦	تضم ٦٦ زراً بضمنهم ٤ أزرار لتشغيل الدالات
م ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٥	٨٠ × ٢٥ نقطة	١	تضم ٧٣ زراً ـ منفصلة عن الجهاز
ري	٨٠ × ٢٤	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	١	
	٨٠ × ٢٤	٣٢٠ × ٢٠٠ نقطة	١٦	تضم ٩٥ زراً بضمنهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
واحد أو ملون		٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	١٦	تضم ٨٨ زراً بضمنهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات

يتبع

الكومبيوتر				الذاكرة		العرض		العرض التخطيطي		لوحة مفاتيح التشغيل
الطراز	الشركة المنتجة	النوع	سرعة النبضات	العشوائية	الدائمة	جهاز مراقبة العرض	حجم الصورة	حجم العرض	الألوان	النوعية
PC 1	Corona	٨٠٨٨	٥ ميجاهرتز	٢٥٦ الف و.م.	٤ آلاف و.م.	ـم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٦٤٠ × ٣٢٠ نقطة	١	تضم ٨٣ زراً
Cromemco 3	Comart	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٤ آلاف و.م.	ـل	٢٤ × ٨٠	—	—	تضم ١٢٤ زراً من بينهم ٢٠ زراً لتشغيل الدالات
Controller	Datac	Z 80	٢ ميجاهرتز	١٧ الف و.م.	١٢ الف و.م.	ـيون ملون	٢٤ × ٤٠	٨٠ × ٦٠ نقطة	١	تضم ٥٧ زراً
Dragon 32	Dragon	٦٨٠٩	١ ميجاهرتز	٣٢ الف و.م.	١٦ الف و.م.	ـيون ملون	١٦ × ٣٢	٦٤ × ٣٢ نقطة	٨	تضم ٥٣ زراً
								١٩٢ × ١٢٨ نقطة	٢	
								٢٥٦ × ١٩٢ نقطة	٢	
Einstein	Tatung	Z 80	—	٨٠ الف و.م.	٨ آلاف و.م.	ـيون ملون	٢٤ × ٤٠	٢٥٦ × ١٩٢ نقطة	١٥	تضم ٦٧ زراً بضمنهم ٣١ زراً لتشغيل الدالات
							٢٤ × ٣٢			
Enterprise 1000	Data General	ام ان ٦٠٢	٨ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٤ آلاف و.م.	ـجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٨٠ × ٢٥ نقطة	١	تضم ٨٣ زراً من بينهم ٣٠ زراً لتشغيل الدالات
MPT 100	Data General	ام ان ٦٠٢	٨ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٤ آلاف و.م.	ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٨٠ × ٢٥ نقطة	١	تضم ٨٣ زراً من بينهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
HX 20	Epson	٦٣٠١	١ ميجاهرتز	١٦ الف و.م.	٣٢ الف و.م.	ـطة البللورات السائلة	٤ × ٢٠	١٢٠ × ٣٢ نقطة	١	تضم ٦٨ زراً من بينهم ١٣ زراً لتشغيل الدالات
QX - 10	Epson	Z 80	٤ ميجاهرتز	١٩٢ الف و.م.	—	ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٤٠٠ نقطة	١	تضم ١٠٤ أزرارا بضمنهم ١٤ زراً لتشغيل الدالات
Eagle Spirit	Geveke	٨٠٨٨	٥ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	—	ـجم ٩ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	١	تضم ٨٤ زراً بضمنهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
Eagle 1600	Geveke	٨٠٨٦	٨ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٥١٢ الف و.م.	ـج بحجم ١٢ بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة		تضم ١٠٥ أزرار
								٣٢٠ × ٢٠٠ نقطة	٤	
FM 7	Fujitsu	٦٨٠٩	—	١١٢ الف و.م.	٣٢ الف و.م.	ـزود مع الجهاز	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	٨	تضم ٩٨ زراً بضمنهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
HP 75 C	Hewlett Packard	قياسي	—	١٦ الف و.م.	٤٨ الف و.م.	ـزود مع الجهاز	—	—	—	تضم ٦٤ زراً
HP 86 A	Hewlett Packard	قياسي	—	٦٤ الف و.م.	٤٨ الف و.م.	ـجم ٩ بوصة أو ١٢ بوصة	٢٤ × ٨٠	٤٠٠ × ٢٤٠ نقطة	١	
								٥٤٤ × ٢٤٠ نقطة	١	تضم ٦٤ زراً
FM 165	Fujitsu	٨٠٨٦	—	١٧٦ الف و.م.	مليون و.م.	ـم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	٨	تضم ٩٨ زراً بضمنهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
PPC	Ferranti	٨٠٨٦	—	١٢٨ الف و.م.	٣٨٤ الف و.م.	ـم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٨٠٠ × ٤٠٠ نقطة	١	تضم ٩٦ زراً بضمنهم ١٣ زراً لتشغيل الدالات
Model 16	Hewlett Packard	٦٨٠٠٠	٨ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٧٥٠ الف و.م.	ـج بحجم ٩ بوصات بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٤٠٠ × ٣٠٠ نقطة	١	تضم ٧١ زراً بضمنهم ٥ أزرار لتشغيل الدالات
64 CT	Iotech	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.	ـاز تلفزيون ملون	٢٤ × ٨٠	١٦٠ × ٧٥ نقطة	٨	تضم ٩٦ زراً بضمنهم ١٢ زراً لتشغيل الدالات
								٦٤٠ × ٢٥٠ نقطة	٨	
PC and XT	I.B.M.	٨٠٨٨	٤,٧ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	١٢٨ الف و.م.	حجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	١	تضم ٨٣ زراً بضمنهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
PC 15 X 25	I.C.L.	٨,٨٥	٣ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.		—	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	—
3030	I.T.T.	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.	ـمج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	١٦٠ × ٧٢ نقطة	١	تضم ٩٩ زراً بضمنهم ٢٢ زراً لتشغيل الدالات
								٥١٢ × ٢٥٦ نقطة	١٦	
PC 26 and 35	I.C.L.	٨٠٨٥	٥ ميجاهرتز	٢٥٦ الف و.م.	٥١٢ الف و.م.		—	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	—
Luxor ABC 80	Data Mark	Z 80	٢ ميجاهرتز	١٦ الف و.م.	٤٨ الف و.م.	حجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٤٠	٤٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٥٧ زراً رقمياً
								٨٠ × ٧٢ نقطة	١	
Lite 100	Lite Computers	٦٥٠٢	—	٦٤ الف و.م.	١٢٨ الف و.م.	حجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٩٤ زراً بضمنهم ١٥ زراً لتشغيل الدالات
K 2000 E	Kemitron	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—	حجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٢٥٦ × ٥١٢ نقطة	١	تضم ٥٧ زراً ـ منفصلة عن الجهاز
EC 8800	Monroe	Z 28 A	٣ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	—	ـختياري	٢٤ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٨٨ نقطة	١٤	تضم ٩٣ زراً بضمنهم ٣٢ زراً لتشغيل الدالات
lOC8810 / 20	Monroe	Z 80 A	٣ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.	ـمج بعرض بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٨٨ نقطة	١	تضم ٩٣ زراً بضمنهم ٣٢ زراً لتشغيل الدالات

الكومبيوتر				الذاكرة		العرض		العرض التخطيطي		لوحة مفاتيح التشغيل
الطراز	الشركة المنتجة	النوع	سرعة النبضات	المشوائية	الدائمة	جهاز مراقبة العرض	حجم الصورة	حجم العرض	الألوان	التوعية
PC 8201 A	N.E.C.	٨٠٨٥	—	١٦ الف و.م.	٢٤ الف و.م.	شاشة البللورات السائلة	٤٠ × ٨	٢٤٠ × ٦٤ نقطة	١	تضم ٦٧ زراً بضمنهم ٨ أزرار لاستعمال المشغل
M 10	Olivetti	٨٠٨٥	—	٨ آلاف و.م.	١٦ الف و.م.	شاشة البللورات السائلة	٤٠ × ٨	٢٤٠ × ٦٤ نقطة	١	تضم ٧٣ زراً بضمنهم ٨ أزرار لاستعمال المشغل
Orion	OEM	٨٠٨٦	٨ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٨٩٦ الف و.م.	مج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٤٠ × ٢٥	٨٠٠ × ٤٠٠ نقطة	١	تضم ٩٦ زراً بضمنهم ١٣ زراً لتشغيل الدالات
							٨٠ × ٢٥			
Oscar	IDS	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—	جم ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٥	٨٠ × ٢٥ نقطة	١	تضم ٦٣ زراً بضمنهم أزرار رقمية
C 5001	Onyx	Z 80	٤ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.		—	—		—
Atmos	Oric	٦٥٠٢	١ ميجاهرتز	٤٨ الف و.م.	—	يون ملون	٤٠ × ٢٨	٢٤٠ × ٢٠٠ نقطة	٨	تضم ٥٨ زراً
PC 1251	Sharp	قياسي	٠,٦ ميجاهرتز	٤ آلاف و.م.	٢٤ الف و.م.	شطة البللورات السائلة	٢٤ × ١	٢٤ × ١ نقطة	١	تضم ٥٠ زراً بضمنهم ١٨ زراً لاستعمال المشغل
PC 1500	Sharp	قياسي	١,٣ ميجاهرتز	٤ آلاف و.م.	٤ آلاف و.م.	شطة البللورات السائلة	٢٦ × ١	١٥٦ × ٧ نقطة	١	تضم ٦٥ زراً بضمنهم ٦ أزرار لتشغيل الدالات
MZ 700	Sharp	Z 80	—	٦٤ الف و.م.	—	ز تلفزيون ملون	٤٠ × ٢٥	٨٠ × ٥٠ نقطة	٨	تضم ٦٩ زراً بضمنهم ٥ أزرار لتشغيل الدالات
ZX - 81	Sinclair	Z 80	٣,٥ ميجاهرتز	الف و.م.	١٦ الف و.م.	ز تلفزيون بلون واحد	٣٢ × ٢٤	٦٤ × ٤٨ نقطة	١	تضم ٤٠ زراً
Spectrum	Sinclair	Z 80	٣,٥ ميجاهرتز	١٦ الف و.م.	٤٨ الف و.م.	از تلفزيون ملون	٣٢ × ٢٤	٢٥٦ × ١٧٦ نقطة	٨	تضم ٤٠ زراً
P 2000 C	Philips	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٣٢٠ الف و.م.	ج بحجم ٩ بوصات بلون واحد	٨٠ × ٢٤	٥١٢ × ٢٥٢ نقطة	١	تضم زراً بضمنهم أزرار رقمية
								٢٥٦ × ٢٥٢ نقطة	١	
MBC 550	Sanyo	٨٠٨٦	—	٢٨/ الف و.م.	—	يان	٨٠ × ٢٥	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	١٦	تضم ٦٣ زراً ـ منفصلة عن الجهاز
P. 3500	Philips	Z 80 A	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٣٢٠ الف و.م.	م ١٥ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٥	٨٠ × ٢٥ نقطة	١	تضم ١٠٢ زراً بضمنهم ١١ زراً لاستعمال المشغل
JD 800 M	Panasonic	٨٠٨٥ A	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—	ج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٤	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٥٩ زراً بضمنهم ٢١ زراً لتشغيل الدالات
TA Alphatronic	Triumph / Adler	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—	. تلفزيون ملون	٤٠ × ٢٥	٨٠ × ٧٢ نقطة	٨	تضم ٨٥ زراً بضمنهم ٦ أزرار لتشغيل الدالات
							٨٠ × ٢٥	١٦٠ × ٧٢ نقطة	٨	
TRS - 80	Tandy	٦٥٠٩	١ ميجاهرتز	١٦ الف و.م.	٦٤ الف و.م.	. تلفزيون ملون	٣٢ × ١٦	٢٥٦ × ١٩٢ نقطة	٨	تضم ٥٣ زراً
TRS - 80 M 100	Tandy	٨٠٨٥	٢,٤ ميجاهرتز	٨ آلاف و.م.	١٦ الف و.م.	طة البللورات السائلة	٤٠ × ٨	٢٤٠ × ٦٤ نقطة	١	تضم ٧٣ زراً بضمنهم ٨ أزرار لاستعمال المشغل
TRS - 80 M 80/ 4	Tandy	قياسي	—	الف و.م.	٢٠٠٠ و.م.	طة البللورات السائلة	—	—	—	رقمية
TRS - 80 Model 4	Tandy	Z 80 A	٤ ميجاهرتز	١٦ الف و.م.	٦٤ الف و.م.	م ١٢ بوصة بلون واحد	٦٤ × ١٦	٦٤ × ١٦ نقطة	١	رقمية
								٨٠ × ٢٤ نقطة	١	
2000	Quantum	Z 80 A	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.	م ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٥	١٦٠ × ٧٥ نقطة	١	تضم ٨٦ زراً
TPC 2000	Tatung	Z 80	—	٦٤ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.	م ١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٤	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٨٥ زراً بضمنهم ٣٢ زراً لتشغيل الدالات
Teleporta 1	Televideo	Z 80	—	٦٤ الف و.م.	١٢٨ الف و.م.	م ٩ بوصات بلون واحد	٨٠ × ٢٤	٦٤٠ × ٢٤٠ نقطة	١	تضم ٨٣ زراً بضمنهم أزرار لتشغيل الدالات
APC	N.E.C.	٨٠٨٦	٥ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.	١٢ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٥	١٠٢٤ × ١٠٢٤ نقطة	١	تضم ١٣٣ زراً بضمنهم ١٦ زراً رقمياً لتشغيل الدالات
								٦٤٠ × ٩٧٥ نقطة	٨	
PC 8000	N.E.C.	Z 80 A	٤ ميجاهرتز	٣٢ الف و.م.	٦٤ الف و.م.	بحجم ١٥ بوصة بلون واحد	٨٠ × ٢٤	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٨٣ زراً بضمنهم أزرار لضبط الصورة
Octopus	LSI	٨٠٨٨	—	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.	فزيون اختياري	٤٠ × ٢٥	١٣٢ × ٢٩ نقطة	٨	تضم ١٠٤ أزرار ـ منفصلة عن الجهاز
							٨٠ × ٢٥			
M 20	Olivetti	٨٠٠٠	٤ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٥١٢ الف و.م.	بحجم ١٢ بوصة	٦٤ × ١٦	٥١٢ × ٢٥٦ نقطة	٨	تضم ٧٢ زراً بضمنهم أزرار رقمية لاستعمال المشغل
							٨٠ × ٢٥			

الكومبيوتر				الذاكرة	
الطراز	الشركة المنتجة	النوع	سرعة النبضات	العشوائية	الدائمة
M 24	Olivetti	٨٠٨٦	—	١٢٨ الف و.م.	٦٤٠ الف و.م.
Boss	Olympia	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—
P 2000 M	Philips	Z 80	٤ ميجاهرتز	٤٨ الف و.م.	—
9000	Positron	ا.ـ.,	ظ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٥١٢ الف و.م.
MBC 1100	Sanyo	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—
MBC 1250	Sanyo	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—
TRS - 80 M 12	Tandy	Z 80	٤ ميجاهرتز	٨٠ الف و.م.	١٢٨ الف و.م.
TS 803	Televideo	Z 80	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—
TI	Texas Instruments	٨٠٨٨	٥ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.
T 100	Toshiba	Z 80 A	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—
Sage II / IV	TDI	٦٨٠٠٠	٨ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٥١٢ الف و.م.
TRS - 80 M / 16	Tandy	٨٠٨٠	٦ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٧٦٨ الف و.م.
System 200	Texas Instruments	قياسي	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—
PC 3200	Sharp	Z 80	٢,٦ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	١١٢ الف و.م.
Sirius I	ACT	٨٠٨٨	٥ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.
Torch	Torch	٦٥٠٢	—	٩٦ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.
T 300	Toshiba	٨٠٨٨	٦ ميجاهرتز	١٩٢ الف و.م.	٥١٢ الف و.م.
P.C	Wang	٨٠٨٦	٨ ميجاهرتز	١٢٨ الف و.م.	٢٥٦ الف و.م.
Model II	Xerox	Z 80 A	٤ ميجاهرتز	٦٤ الف و.م.	—
Series 100	Zenith	٨٠٨٥	٥ ميجاهرتز	١٦٠ الف و.م.	٢٢٤ الف و.م.

نوع الكومبيوتر Computer Type			سعة الذاكرة Memory	
الطراز Type	الشركة المنجه	نوع الميكرو	العشوائية RAM	الدائمة ROM
108	Basis	Z 80	128	8K

العرض		العرض التخطيطي		لوحة مفاتيح التشغيل
جهاز مراقبة العرض	حجم الصورة	حجم العرض	الألوان	النوعية
ـم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	١	تضم ٨٣ زراً رقمياً
	٤٠ × ٨٠	٦٤٠ × ٤٠٠ نقطة		
ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٨ × ٨٠	٨٠ × ٢٨ نقطة	١	تضم ٦٣ زراً
ـم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	حاسبة رقمية
ـج بحجم ١٢ بوصة بالألوان	٢٤ × ٤٠	٢٤٠ × ٢٤٠ نقطة	٧	تضم ٩٦ زراً بضمنهم ١٢ زراً لتشغيل الدالات
ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٨٠ × ٢٥ نقطة	١	تضم ٨٣ زراً بضمنهم ١٧ زراً لتشغيل الدالات
ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٣٣ × ٨٠	٦٤٠ × ٤٠٠ نقطة	١	تضم ١٠٠ زراً بضمنهم ١٥ زراً لتشغيل الدالات
	٤٠ × ٨٠			
ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٨٢ زراً ـ منفصلة عن الجهاز
ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٧٥ زراً بضمنهم ١٥ زراً لتشغيل الدالات
ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٧٢٠ × ٣٥٠ نقطة	١	تضم ٩٧ زراً ـ منفصلة عن الجهاز
. ـطة البللورات السائلة	٢٤ × ٣٦	٦٤٠ × ٢٠٠ نقطة	٨	تضم ٨٩ زراً بضمنهم ٨ أزرار لتشغيل الدالات
	٢٥ × ٨٠			
ـجاري:	—	—		اختيارية
ـحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٧٦ زراً منهم ٢٨ زراً لاستعمال المشغّل
ـحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	٨٠ × ٢٤ نقطة	١	تضم ٦٣ زراً .
ـجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٨٠ × ٦٠ نقطة	١	تضم ٦٣ زراً بضمنهم ١٠ أزرار لتشغيل الدالات
ـج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٨٠٠ × ٤٠٠ نقطة	١	تضم ٦٣ زراً ـ منفصلة عن الجهاز
ـج بحجم ١٢ بوصة بالألوان	٣٢ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٥٦ نقطة	٤	تضم ١٠٢ زراً ـ منفصلة عن الجهاز
	٢٥ × ٨٠	٣٢٠ × ٢٥٦ نقطة	١٦	
	٢٥ × ٤٠	١٦٠ × ٢٥٦ نقطة	١٦	
	٣٢ × ٢٠			
ـم ١٢ بوصة بلون واحد	٣٦ × ٨٠	٦٤٠ × ٥٠٠ نقطة	٨	تضم ١٠٣ أزرار ـ منفصلة عن الجهاز
ـجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٨٠٠ × ٣٠٠ نقطة	١	تضم ١٠١ زراً ـ منفصلة عن الجهاز
	٢٥ × ٤٠	٣٢٠ × ٢٢٥ نقطة		
ـمج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٤ × ٨٠	١٦٠ × ١٦٠ نقطة	١	تضم ٦٧ زراً رقمياً
ـمج بحجم ١٢ بوصة بلون واحد	٢٥ × ٨٠	٦٤٠ × ٢٢٥ نقطة	٨	تضم ٩٦ زراً بضمنهم ١٨ زراً لتشغيل الدالات

لواحق	لوحة المفاتيح	مفاتيح اضافية
ڤيديو Video	98 Touches	15

- الكفالة وفترة نفاذها والبنود التي تغطيها .
- الصيانة وأكلافها ومن سيقوم بها وعلى نفقة من .
- شروط البيع وكيفية تسديد الثمن .
- شروط التسليم والتركيب .
- التدريب .
- التوثيق أي المستندات التي تسلم مع النظام .
- الصيانة وشروطها .

الفهـرس



المجلد الثاني Book Two

فورتران فور Fortron IV

يشتمل هذا الكتاب على ثمانية ابواب:

الباب الأول: الكميات والدوال = الثوابت المتغيرات - المعاملات - التعابير - الدوال - تمارين.

الباب الثاني: إيعازات التعاريف - إيعازات الادخال والاخراج - مواصفات المجالات - مميزات التحكم - إيعازات الانتقال والالتفاف - تمارين.

الباب الثالث: المنظومات = منظومة البعد الواحد - إيعاز بعد - منظومة البعدين - تمارين.

الباب الرابع : الكميات المركبة - الثوابت المركبة - المتغيرات المركبة - التعابير الحركية - تمارين.

الباب الخامس: المعاملات المنطقية = تعبير المنطق «. و .»، «. أو .» «أي من .» «. ليس .» - تمارين.

الباب السادس: البرامج الفرعية = دوال الكمبيوتر الذاتية - دوال المبرمج - البرامج الروتينية - إيعازات البرامج الفرعية - إيعاز «ادع» «ارجع» «روتين فرعي» «مشترك» «خارجي».

الباب السابع: تمارين وتطبيقات عامة وشاملة.

الباب الثامن: قاموس المصطلحات - دليل الايعازات - دليل الاشكال - دليل الجداول.

